



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Unand.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Unand.

**PENGARUH LAMA FERMENTASI DENGAN FUNGI *Ganoderma lucidum* PADA SUBSTRAT DASAR AMPAS TEBU TERHADAP KECERNAAN FRAKSI SERAT (NDF, ADF, SELULOSA, HEMISELULOSA) SECARA IN-VITRO**

**SKRIPSI**



**ADHA MULIA HASIBUAN  
1110612117**

**FAKULTAS PETERNAKAN  
UNIVERSITAS ANDALAS  
PADANG  
2015**

**PENGARUH LAMA FERMENTASI DENGAN FUNGI *Ganoderma lucidum* PADA SUBSTRAT DASAR AMPAS TEBU TERHADAP KECERNAAN FRAKSI SERAT ( NDF, ADF, SELULOSA, HEMISELULOSA) SECARA *IN-VITRO***

**SKRIPSI**

*Oleh*

**ADHA MULIA HASIBUAN**

**1110612117**

*Sebagai salah satu syarat memperoleh gelar*

*Sarjana Peternakan*

**FAKULTAS PETERNAKAN**

**UNIVERSITAS ANDALAS**

**PADANG**

**2015**

FAKULTAS PETERNAKAN  
UNIVERSITAS ANDALAS  
PADANG

Kami dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang ditulis oleh :

ADHA MULIA HASIBUAN

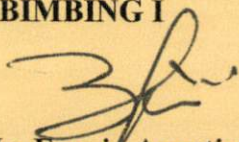
1110612117

PENGARUH LAMA FERMENTASI DENGAN FUNGI *Ganoderma lucidum*  
PADA SUBSTRAT DASAR AMPAS TEBU TERHADAP KECERNAAN  
FRAKSI SERAT (NDF, ADF, SELULOSA, HEMISELULOSA) SECARA  
*IN-VITRO*

Diterima sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Peternakan

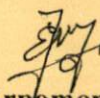
Menyetujui :

PEMBIMBING I



Prof. Dr. Ir. Fauzia Agustin, MS  
NIP : 195908171986032001

PEMBIMBING II



Ir. Erpomen, MP  
NIP : 196206111990011001

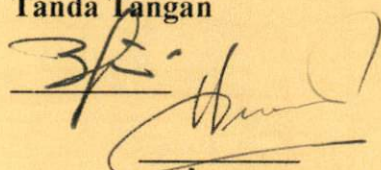
Tim Penguji

Nama

Tanda Tangan

Ketua

Prof. Dr. Ir. Fauzia Agustin, MS



Sekretaris

Prof. Dr. Ir. Hermon, M. Agr

Anggota

Ir. Erpomen, MP



Anggota

Dr. Ir. Irsan Ryanto H

Anggota

Dr. Ir. Rusmana, WSN. M. Rur. Sc


Anggota

Dr. Ir. Rita Herawaty, SU

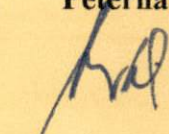
Mengetahui :

Dekan Fakultas Peternakan  
Universitas Andalas

Ketua Program Studi  
Peternakan



Dr. Ir. H. Jafrinur, MSP  
NIP. 196002151986031005



Dr. Rusfidra, S.Pt, MP  
NIP. 132 231457

Tanggal Lulus : 31 Juli 2015

**PENGARUH LAMA FERMENTASI DENGAN FUNGI *Ganoderma lucidum*  
PADA SUBSTRAT DASAR AMPAS TEBU TERHADAP KECERNAAN  
FRAKSI SERAT ( NDF, ADF, SELULOSA, HEMISELULOSA) SECARA  
*IN-VITRO***

**Adha Mulia Hasibuan<sup>1</sup>, Fauzia Agustin<sup>2</sup>, Erpomen<sup>3</sup>**

<sup>1)</sup>Mahasiswa Program Studi Ilmu Peternakan, Fakultas Peternakan  
Universitas Andalas

<sup>2)</sup>Bagian Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan, Fakultas Peternakan  
Universitas Andalas Kampus Limau Manis Padang

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui lama fermentasi terbaik substrat dasar ampas tebu dengan *Ganoderma lucidum* terhadap pencernaan NDF, ADF, Selulosa dan Hemiselulosa secara *in-vitro*. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 4 perlakuan (A : AT fermentasi 2 minggu, B : AT fermentasi 4 minggu, C : AT fermentasi 6 minggu dan D AT fermentasi 8 minggu) dan 4 kelompok waktu pengambilan cairan rumen sebagai ulangnya. Parameter yang diukur adalah pencernaan fraksi serat (NDF, ADF, Selulosa dan Hemiselulosa). Hasil penelitian menunjukkan bahwa lama fermentasi pada waktu yang lebih lama berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap pencernaan NDF, ADF, Selulosa dan Hemiselulosa pada fermentasi ampas tebu menggunakan *ganoderma lucidum* dan lama fermentasi 8 minggu merupakan perlakuan yang terbaik dalam meningkatkan pencernaan NDF (57,35%), ADF (48,07%), Selulosa (60,37%) dan Hemiselulosa (72,76%) pada ampas tebu secara *in-vitro*.

Kata Kunci : fermentasi, ampas tebu, *Ganoderma lucidum*, pencernaan fraksi serat dan *in-vitro*.

## KATA PENGANTAR



Syukur Alhamdulillah penulis ucapkan kepada Allah SWT yang telah menganugrahkan berbagai nikmat dan rahmat yang tidak terhingga berupa kesehatan, kejernihan pemikiran serta wawasan, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “ **Pengaruh Lama Fermentasi Dengan Fungi *Ganoderma lucidum* Pada Substrat Dasar Ampas Tebu Terhadap Kecernaan Fraksi Serat ( NDF, ADF, Selulosa, Hemiselulosa) Secara *In-Vitro***”. Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Fakultas Peternakan Universitas Andalas.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada kepada ibu Prof. Dr. Ir. Fauzia Agustin, MS sebagai pembimbing I dan Bapak Ir. Erpomen, MP sebagai Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan arahan selama penulisan skripsi ini. Ucapan terimakasih juga penulis sampaikan kepada Dekan, Wakil Dekan I, Wakil Dekan II dan Wakil Dekan III, Ketua dan Sekretaris Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak, Kepala Laboratorium, Perpustakaan beserta seluruh Dosen dan karyawan/karyawati pada Fakultas Peternakan yang telah memberikan sarana dan prasarana untuk penulisan skripsi ini.

Semoga skripsi ini menjadi salah satu sumber ilmu pengetahuan dan bermanfaat bagi yang meminati bidang ini.

Padang, Juli 2015

**Adha Mulia Hasibuan**

## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR</b> .....	i
<b>DAFTAR ISI</b> .....	ii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	iv
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	v
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	vi
<b>I. PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian .....	4
1.4 Manfaat Penelitian .....	4
1.5 Hipotesis Penelitian.....	4
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Deskripsi Tebu ( <i>Saccharum Officinarum</i> ) .....	5
2.2 Ampas Tebu Sebagai Bahan Pakan Ternak .....	6
2.3 Dedak Padi .....	8
2.4 Pengolahan Bahan Pakan Secara Fermentasi.....	9
2.5 Fungi <i>Ganoderma Lucidum</i> .....	10
2.6 Kecernaan Zat- Zat Makanan.....	12
2.7 Teknik <i>In-vitro</i> .....	13
2.8 Analisa Van Soest (NDF, ADF, Selulosa, Hemiselulosa).....	14
<b>III. MATERI DAN METODE PENELITIAN</b>	
3.1 Materi Penelitian .....	17
3.1.1 Bahan.....	17
3.1.2 Alat .....	17
3.2 Metode Penelitian .....	17
3.3 Parameter Yang Diukur.....	18
3.4 Pelaksanaan Penelitian .....	18
3.4.1 Tahap Persiapan.....	18
3.4.2 Tahap Pelaksanaan .....	19
3.4.2.1 Peremajaan Fungi <i>Ganoderma Lucidum</i> Dan Pembuatan Inokulum .....	19
3.4.2.2 Pembuatan Ampas Tebu Fermentasi.....	20

3.5 Pelaksanaan <i>In Vitro</i> .....	21
3.5.1 Pembuatan Larutan Mc Doughall's .....	21
3.5.2 Pengambilan Cairan Rumen .....	21
3.5.3 Evaluasi Secara <i>In Vitro</i> .....	22
3.6 Pengumpulan Data .....	22
3.6.1 Pengukuran Kecernaan Neutral Detergent Fiber (NDF) .....	22
3.6.2 Pengukuran Kecernaan Acid Detergent Fiber (ADF).....	23
3.6.3 Pengukuran Kecernaan Selulosa .....	24
3.6.4 Pengukuran Kecernan Hemiselulosa .....	25
3.7 Analisa Keragaman .....	25
3.8 Tempat Dan Waktu Penelitian .....	26
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1 Kecernaan Neutral Detergent Fiber (NDF).....	27
4.2 Kecernaan Acid Detergent Fiber (ADF).....	28
4.3 Kecernaan Selulosa.....	31
4.4 Kecernaan Hemiselulosa.....	34
<b>V. KESIMPULAN</b>	
5.1 Kesimpulan .....	37
5.2 Saran .....	37
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	38
<b>LAMPIRAN</b> .....	42
<b>RIWAYAT HIDUP</b> .....	53

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
1. Komposisi Larutan Mc Doughall's .....	21
2. Analisa Keragaman (RAK) .....	26
3. Rataan Kecernaan Neutral Detergent Fiber (NDF) .....	27
4. Rataan Kecernaan Acid Detergent Fiber (ADF) .....	29
5. Rataan Kecernaan Selulosa .....	32
6. Rataan Kecernaan Hemiselulosa .....	34

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
1. Skema Peremajaan Fungi <i>Ganoderma Lucidum</i> Dan Pembuatan Inokulum .....	19
2. Prosedur Pembuatan Produk Fermentasi Ampas Tebu dengan Fungi <i>Ganoderma lucidum</i> .....	20
3. Pola peningkatan pencernaan NDF dan ADF hasil <i>in-vitro</i> fermentasi ampas tebu dengan fungi <i>g. lucidum</i> dengan penambahan dedak .....	30
4. Pola peningkatan pencernaan Selulosa dan Hemiselulosa hasil <i>in-vitro</i> fermentasi ampas tebu dengan fungi <i>g. lucidum</i> dengan penambahan dedak .....	36

## DAFTAR LAMPIRAN

1. Uji Statistik Perlakuan Terhadap Kecernaan NDF.....	42
2. Uji Statistik Perlakuan Terhadap Kecernaan ADF .....	44
3. Uji Statistik Perlakuan Terhadap Kecernaan Selulosa .....	46
4. Uji Statistik Perlakuan Terhadap Kecernaan Hemiselulosa.....	48
5. Komposisi Kimia Bahan .....	50
6. Analisa Bahan Setelah <i>In-vitro</i> .....	51
7. Dokumentasi Penelitian .....	52

## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Pakan merupakan asupan yang diberikan pada hewan ternak (peliharaan). Pakan utama pada ternak sapi, kerbau, kambing dan domba atau yang disebut hewan ruminansia merupakan hijauan. Hijauan adalah faktor penting pada ternak ruminansia yang harus dipenuhi untuk kelangsungan hidup dan proses biologis dalam tubuh untuk tumbuh dan berkembang secara normal, namun ketersediaan hijuan berfluktuasi, banyak pada saat musim hujan dan pada saat musim kemarau produksinya menurun serta lahan dalam pemenuhan pakan juga belum dimanfaatkan secara optimal. Hal ini disebabkan karena adanya persaingan pemanfaatan dan penggunaan lahan untuk kepentingan industri, perumahan dan juga tanaman pangan. Dengan demikian salah satu alternatif pengganti pakan utama ternak ruminansia adalah limbah hasil pertanian, Limbah pertanian yang ketersediannya melimpah dan belum banyak digunakan salah satunya ialah ampas tebu (bagasse).

Ampas tebu merupakan limbah hasil pertanian yang belum dimanfaatkan secara maksimal dan hanya dibuang dan dibakar setelah mendapatkan produksi utamanya yaitu bahan baku pembuatan gula dan air tebu. Potensi ketersediaan ampas tebu meningkat seiring dengan meningkatnya luas area perkebunan tebu di Indonesia dengan laju peningkatan 8,57 % dari tahun 2011 sampai tahun 2013 (Badan Pusat Statistik 2014).

Potensi ampas tebu cukup besar untuk dijadikan pakan alternatif ternak ruminansia. Zat makanan yang terkandung dalam ampas tebu yaitu : BK 90 %, BO 94,59%, PK 3,44%, NDF 71,82%, ADF 43,91%, selulosa 30,83%, hemiselulosa 27,91% dan lignin 12,38 % (Laboratorium Nutrisi Ruminansia Universitas Andalas, 2013).

Faktor pembatas penggunaan ampas tebu adalah tingginya kandungan lignin yang menyebabkan penurunan nilai pencernaan dan nutrisi ampas tebu. Kandungan lignin yang terdapat pada ampas tebu sebesar 12,38% (Mardhan, 2014). Untuk mengatasi faktor pembatas pada ampas tebu dilakukan pengolahan dengan metode fermentasi menggunakan fungi *Ganoderma lucidum*. Fermentasi dapat meningkatkan nilai pencernaan, menambah rasa dan aroma serta meningkatkan kandungan vitamin dan mineral (Hardjo, 1989). Agar fermentasi berlangsung optimum, lama fermentasi dan komposisi substrat sangat perlu diperhatikan.

Pada penelitian sebelumnya nilai pencernaan produk fermentasi dengan substrat ampas tebu saja dengan fungi *Ganoderma lucidum* selama 6 minggu masih rendah yaitu pencernaan NDF 44,81%, ADF 40,09%, Selulosa 43,08%, Hemiselulosa 54,32% (Mardhan 2014). Pada penelitian ini substrat yang digunakan adalah ampas tebu ditambah dedak untuk meningkatkan pertumbuhan fungi sehingga dengan meningkatnya pertumbuhan *Ganoderma lucidum* maka akan meningkat pula jumlah enzim yang dihasilkannya, yang nantinya akan meningkatkan nilai pencernaan ampas tebu.

Fungi *Ganoderma lucidum* merupakan spesies fungi yang dapat memanfaatkan sumber serat sebagai substrat untuk pertumbuhannya (Vares dan Hattaka 1997; Chang dan Miles 2004). Fungi *Ganoderma lucidum* tergolong dengan jamur pelapuk putih (*white rot fungi*) menghasilkan enzim ekstraseluler *laccase* dan juga mampu mendegradasi lignin (Chang dan Miles 2004). Dengan demikian diharapkan penggunaan *Ganoderma lucidum* dalam fermentasi ampas tebu dapat meningkatkan pencernaan dengan memutuskan ikatan lignin yang terdapat pada lignoselulosa dan lignohemiselulosa.

Pengukuran pencernaan fraksi serat dilakukan untuk mengetahui manfaat ampas tebu yang difermentasi dengan fungi *Ganoderma lucidum* dengan penambahan dedak. Nilai manfaat ampas tebu akan sangat ditentukan oleh nilai pencernaan zat makanan.

Berdasarkan potensi nilai pencernaan fraksi serat maka dilakukan penelitian dengan judul “ **Pengaruh Lama Fermentasi Dengan Fungi *Ganoderma lucidum* Pada Substrat Dasar Ampas Tebu Terhadap Pencernaan Fraksi Serat (NDF, ADF, Selulosa, Hemiselulosa).** ”

## **B. Perumusan Masalah**

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah apakah lama fermentasi ampas tebu ditambah dedak dengan fungi *Ganoderma lucidum* mempengaruhi nilai pencernaan fraksi Serat (NDF, ADF, Selulosa, Hemiselulosa).

### **C. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pencernaan fraksi serat ADF, NDF, Selulosa, Hemiselulosa, Serta fermentasi ampas tebu (bagasse) dengan fungi *Ganoderma lucidum* yang terbaik.

### **D. Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini diharapkan menjadikan ampas tebu yang belum dimanfaatkan secara optimal dan masih berkualitas rendah menjadi pakan alternatif dengan kualitas yang lebih baik.

### **E. Hipotesis Penelitian**

Hipotesis penelitian ini adalah lama fermentasi 8 minggu pada produk fermentasi ampas tebu ditambah dedak dengan fungi *ganoderma lucidum* dapat meningkatkan pencernaan fraksi serat (NDF, ADF, Selulosa, Hemiselulosa).

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Deskripsi Tebu ( *Saccharum officinarum* )

Tebu adalah tanaman yang ditanam untuk bahan baku gula. Tanaman ini hanya dapat tumbuh di daerah beriklim tropis dan termasuk jenis rumput-rumputan. Tebu cocok pada daerah yang mempunyai ketinggian tanah 1 sampai 1300 meter di atas permukaan laut. Umur tanaman sejak ditanam sampai bisa dipanen mencapai kurang lebih 1 tahun. Di Indonesia tebu banyak dibudidayakan di pulau Jawa dan Sumatera. Daerah yang sesuai untuk pengembangan tebu adalah yang berada pada daerah tropis yang basah ( $35^{\circ}\text{LS}$  dan  $39^{\circ}\text{LU}$ ). Pada masa pertumbuhan, tebu butuh curah hujan pada saat akan panen dan pada panen membutuhkan cuaca kering. Pada batang dibutuhkan suhu panas pada siang hari dan suhu rendah pada malam hari (Yovita dan Emi, 1992).

Tebu tumbuh baik pada curah hujan 1.500 sampai 3.000 mm/tahun, suhu optimal untuk pertumbuhannya berkisar antara  $24^{\circ}\text{C}$  –  $30^{\circ}\text{C}$ . Hujan yang merata sepanjang tahun dengan total lebih dari 1.300 mm/tahun dapat memebuhi kebutuhan air untuk tanaman tebu dan tidak perlu lagi pengairan (Kalla, 2008).

Sifat dan keadaan tanah berpengaruh terhadap pertumbuhan dan kadar gula dalam tebu. Apabila tebu di tanam pada tanah yang mengandung humus maka pertumbuhannya akan jelek dan air gula yang dikandungnya tidak mudah dijadikan

gula. Tanah lempung berkapur atau berpasir dan lempeng liat sangat baik untuk tanaman tebu (Yovita dan Emi, 1992).

Tebu diduga dari Papua yang kemudian menyebar ke Asia Tenggara dan India sekitar 1000 – 1200 tahun SM. Mesir mengenal Tebu pada tahun 647 M, seabad kemudian barulah Spanyol mengintroduksi tebu. Pada abad ke-17, Tebu diperkenalkan di benua Amerika, tepatnya di Louisiana. Total area perkebunan di dunia ini mencapai luas sekitar 20 juta hektar. Peringkat pertama ditempati oleh Brazil, lalu India yang ketiga adalah China. Indonesia menempati urutan ke – 11 dalam luas lahan tebu. Produktivitas terbaik di pegang oleh Australia dengan hasil tebu perhektar mencapai 85 ton/Ha, diikuti Colombia 84 ton/Ha, lalu Amerika 77 ton/Ha. Indonesia pernah dikenal sebagai pengeksport gula nomor satu di dunia pada tahun 1930 yang dapat memproduksi satu juta ton gula (USDA, 2009).

Untuk pembuatan gula, batang tebu yang sudah dipanen diperas dengan mesin pemeras (mesin press) di pabrik gula. Setelah itu, nira atau air perasan tebu tersebut di saring, di masak dan di putihkan sehingga menjadi gula pasir yang kita kenal.

## **2.2 Ampas Tebu Sebagai Bahan Pakan Ternak**

Ampas tebu merupakan hasil sampingan dari proses ekstraksi (pemerahan) cairan tebu. Satu pabrik dapat menghasilkan ampas tebu sekitar 35 - 40% dari berat tebu yang digiling (Indriani dan Sumiarsih, 1992). Ampas tebu sebagian besar mengandung lignoselulosa dan lignohemiselulosa. Panjang seratnya antara 1,7- 2 mm dengan diameter sekitar 20  $\mu$ m, sehingga ampas tebu ini dapat memenuhi persyaratan

untuk diolah menjadi pakan buatan. Ampas tebu mengandung air sekitar 48-52%, gula rata rata 3,3%, dan serat rata rata 47,7%, serat ampas tebu tidak dapat larut dalam air dan sebagian besar terdiri dari selulosa, pentosan, dan lignin (Husin, 2007).

Menurut Pangestu (2003) terdapat beberapa keuntungan jika limbah tebu menjadi pilihan sumber pakan bagi pengembangan ternak ruminansia, yaitu toleran terhadap musim panas, tahan hama dan penyakit serta mudah tersedia pada musim kemarau. Ditinjau dari komponen seratnya, ampas tebu mengandung 82% dinding sel yaitu terdiri atas selulosa 40%, hemiselulosa 29%, lignin 13% dan, silika 2% (Arora, 1976).

Penelitian tentang pemanfaatan ampas tebu sebagai pakan ternak sudah sangat sering dilakukan, namun penggunaannya dalam usaha peternakan masih belum maksimal. Rayhan M (2013) melakukan penelitian pengaruh fermentasi ampas tebu menggunakan kapang *Phanero chaetechry saporium* secara in-vitro, dari penelitiannya tersebut terjadi peningkatan pencernaan bahan kering mencapai 46,48%, dan bahan organik mencapai 41,71%. Pada penelitian lainnya yang dilakukan oleh Tarmidi A.R. (2004) menyatakan bahwa ampas tebu yang dibiokonversi oleh jamur tiram putih (*pleuretu sostreatus*) tidak memberikan pengaruh negatif terhadap konsumsi dan efisiensi ransum domba pariangan jantan yang digunakan sampai tingkat 31,50%.

### 2.3 Dedak Padi

Dedak padi merupakan limbah pengolahan padi menjadi beras dan kualitasnya bermacam-macam tergantung dari varietas padi. Dedak padi adalah hasil samping pada pabrik penggilingan padi dalam memproduksi beras. Dedak padi merupakan bagian kulit ari beras pada waktu dilakukan proses pemutihan beras. Dedak padi digunakan sebagai pakan ternak, karena mempunyai kandungan gizi yang tinggi, harganya relatif murah, mudah diperoleh, dan penggunaannya tidak bersaing dengan manusia. Pemberian pakan hijauan sebagai pakan tunggal, belum mencukupi kebutuhan nutrisi untuk mencapai produksi yang optimal, sehingga perlu ditambahkan konsentrat. Salah satu bahan pakan konsentrat adalah dedak padi.

Menurut (Schalbroeck, 2001), produksi dedak padi di Indonesia cukup tinggi per tahun dapat mencapai 4 juta ton dan setiap kuwintal padi dapat menghasilkan 18-20 gram dedak, sedangkan menurut Yudono *et al.* (1996) proses penggilingan padi dapat menghasilkan beras giling sebanyak 65% dan limbah hasil gilingan sebanyak 35%, yang terdiri dari sekam 23%, dedak dan bekatul sebanyak 10%. Protein dedak berkisar antara 12-14%, lemak sekitar 7-9%, serat kasar sekitar 8-13% dan abu sekitar 9-12% (Murni *et al.*, 2008).

Dedak padi merupakan bahan pakan yang telah digunakan secara luas oleh sebagian peternak di Indonesia. Sebagian bahan pakan yang berasal dari limbah agroindustri. Dedak mempunyai potensi yang besar sebagai bahan pakan sumber energi bagi ternak (Scott *et al.*, 1982). Kelemahan utama dedak padi adalah kandungan serat kasarnya yang cukup tinggi, yaitu 13,0% dan adanya senyawa fitat

yang dapat mengikat mineral dan protein sehingga sulit dapat dimanfaatkan oleh enzim pencernaan. Inilah yang merupakan faktor pembatas penggunaannya dalam penyusunan ransum. Namun, dilihat dari kandungan proteinnya yang berkisar antara 12-13,5 %, bahan pakan ini sangat diperhitungkan dalam penyusunan ransum unggas. Dedak padi mengandung energi termetabolis berkisar antara 1640 – 1890 kkal/kg. Kelemahan lain pada dedak padi adalah kandungan asam aminonya yang rendah, demikian juga halnya dengan vitamin dan mineral (Rasyaf, 2004).

Sebagai bahan pakan. Dedak padi mempunyai beberapa karakter yaitu mempunyai struktur yang cukup kasar, Mempunyai bau khas wangi dedak, Berwarna coklat dan tidak menggumpal, Dedak padi umumnya tidak tahan disimpan dan cepat menjadi tengik. Hal ini disebabkan oleh tingginya kandungan lemak. Dedak padi ketersediaannya sangat dipengaruhi oleh waktu atau musim. Pakan ini merupakan bahan yang bersifat mudah rusak selama penyimpanan jika disimpan melebihi waktu tertentu.

#### **2.4 Pengolahan Bahan Pakan Secara Fermentasi**

Pengolahan bahan makanan yang mengandung serat kasar tinggi dapat dilakukan secara biologi atau fermentasi dengan menggunakan fungi. Fermentasi dapat terjadi dengan adanya aktivitas mikroorganisme penyebab fermentasi pada substrat organik yang sesuai. Proses ini dapat menyebabkan perubahan sifat bahan tersebut (Fardiaz dan Winarno, 1980).

Fermentasi dapat merubah rasa yang lebih disukai dari bahan asalnya, perbaikan kualitas baik dari aspek gizi maupun daya cerna serta meningkatkan daya simpan. Pada dasarnya tujuan fermentasi ialah untuk meningkatkan kualitas zat-zat makanan dengan prinsip mengaktifkan pertumbuhan mikroorganisme tertentu, sehingga dapat membentuk bahan yang berbeda dari bahan asalnya (Fardiaz dan Winarno, 1980).

Menurut (Sukaryana et al. 2011), menyatakan perubahan yang terjadi pada proses fermentasi ialah hasil kerja enzim yang dihasilkan mikroba. Upaya fermentasi akan bernilai guna apabila diketahui nilai kecernaannya. Disamping itu fermentasi juga dapat meningkatkan protein kasar bahan pakan, meningkatkan palatabilitas karena menghasilkan bau harum dan menghilangkan racun, mikroorganisme juga dapat mensintesis beberapa vitamin seperti riboflavin, vitamin B 12, provitamin A dan faktor pertumbuhan lainnya. Perlakuan fermentasi diharapkan mampu meningkatkan kualitas limbah *bagasse* tebu menjadi lebih baik (Imansyah, 2006).

Fermentasi bahan serat biasanya dilakukan oleh mikroorganisme berupa kapang, karena termasuk fermentasi medium padat. Banyak fungi yang telah diketahui yang punya aktifitas selulolitik yang tinggi dan sering digunakan dalam fermentasi bahan serat salah satunya ialah fungi *Ganoderma lucidum*.

## **2.5 Fungi *Ganoderma lucidum***

*Ganoderma lucidum* merupakan spesies fungi dari kelas Basidiomycetes, yang memiliki family Ganodermataceae. Fungi ini dikenal sebagai jamur pelapuk

kayu (*wood decaying fungus*) yang menyebabkan busuk putih (*white rot*) pada tanaman dan karena itu disebut juga sebagai *phytopathogenic fungus*. *Ganoderma lucidum* membentuk tubuh buah yang tebal, bergabus dan berwarna kuning kemerahan kemudian berubah menjadi warna kecoklatan. Pada awalnya batas tepi tubuh buah biasanya tipis berwarna putih kemudian berubah menjadi coklat terang. Bentuknya bervariasi bundar, semi bundar dan bentuk kipas atau seperti ginjal. *Ganoderma lucidum* ini dapat memanfaatkan sumber serat sebagai substrat untuk pertumbuhannya dan menghasilkan enzim ekstraseluler laccase, yang memiliki aktifitas lignolitik tinggi (Chang dan Miles, 2004). Enzim yang berperan dalam biodegradasi lignin adalah lignin peroksidase, mangan peroksidase dan lakase (Martinez al, 2005).

*Ganoderma lucidum* banyak ditemukan di daerah subtropics dan merupakan jamur yang bersifat annual, tumbuh baik pada tanaman hidup maupun saprofit pada pohon yang mati. Pada tahap miselium *Ganoderma lucidum* membutuhkan suhu berkisar 15-35°C dengan temperature optimal adalah 24-25°C. Pada pertumbuhan awal suhu yang dibutuhkan berkisar 18-25°C dan untuk pertumbuhan tubuh buah suhu yang dibutuhkan berkisar 20-25°C. Kelembaban yang dibutuhkan pada fase miselium berkisar 60-70%, pertumbuhan awal membutuhkan kelembaban 85-90% dan perkembangan tubuh buah membutuhkan kelembaban 70-85% serta pH optimum pada pertumbuhan miselium adalah 5-5,5. Potensi fungi pelapuk putih dalam mendegradasi sangat bervariasi, tergantung pada strain, tipe fermentasi, dan lama inkubasi (Dinnis, 2009).

## 2.6 Kecernaan Zat- Zat Makanan

Kecernaan adalah serangkaian proses yang terjadi dalam saluran pencernaan dengan memecah bahan pakan menjadi bagian-bagian atau pertikel-pertikel yang lebih kecil. Pemecahan senyawa kompleks menjadi senyawa sederhana, sehingga larut dan dapat di absorpsi melalui dinding saluran pencernaan, selanjutnya masuk kedalam peredaran darah atau getah bening, dan disebarkan keseluruh tubuh yang membutuhkannya (Kamal, 1994 ).

Pencernaan terjadi secara mekanik (dalam mulut), fermentatif oleh mikroorganisme rumen dan dihidrolisis oleh enzim pencernaan ternak ruminansia (Van Soest, 1982). Lebih lanjut Sutardi (1979) menjelaskan bahwa proses fermentatif adalah yang paling besar kapasitasnya, hal ini yang menyebabkan sistem pencernaan ternak ruminansia berbeda dengan ternak lainnya.

Tingkat kecernaan berbagai jenis makanan dalam saluran pencernaan dipengaruhi oleh level pemberian dalam ransum, jenis ternak, kadar serat kasar ransum, bahan makanan dan defisiensi zat-zat makanan tertentu (Church and Pond, 1988). Umur tanaman juga mempengaruhi tingkat kecernaan makanan, dimana kecernaan akan tinggi pada saat tanaman masih muda sampai menjelang berbunga, karena umur tanaman semakin tua akan meningkatkan kadar lignin yang menyebabkan turunnya daya cerna. Lignin merupakan bagian dari tanaman yang tidak dapat dicerna dan berikatan kuat dengan selulosa dan hemiselulosa (Tilman dkk, 1991).

## **2.7 Teknik *In-vitro***

Degradasi bahan makanan memegang peranan penting dalam penyediaan zat makanan bagi ternak (Orskov, 1982). Percobaan untuk mengetahui tingkat degradasi memerlukan waktu, materi, tenaga dan biaya yang banyak sehingga perlu dicari metode alternatif yaitu dengan mengembangkan metode *in vitro* (Tilman dkk., 1989).

Metode *in-vitro* dilakukan di laboratorium dengan menirukan kondisi rumen, dimana prosesnya dipengaruhi oleh mikroba rumen yang terdapat dalam cairan rumen ternak donor. Breet (1975) menyatakan bahwa pencernaan dalam rumen buatan berlangsung baik apabila populasi mikroba dapat dipertahankan secara terus-menerus mendekati kondisi rumen. Kecernaan *in-vitro* mirip dengan prinsip fisiologi pencernaan pada retikulo rumen (Tilman dkk, 1989). Johnson (1966) juga menjelaskan bahwa kecernaan *in-vitro* dianggap sangat teliti dalam mengevaluasi kecernaan bahan kering dari bahan makanan.

Keuntungan teknik *in-vitro* dibandingkan dengan teknik *in-vivo* adalah dapat mempelajari proses fermentasi yang terjadi dalam rumen, dapat mempelajari aktifitas mikroba tanpa dipengaruhi oleh induk semang dan makanan, dapat dilakukan dengan cara cepat dan waktu yang singkat, biaya ringan, jumlah sampel sedikit, kondisi mudah dikontrol dan dapat mengevaluasi kecernaan bahan pakan dalam jumlah relatif banyak dalam waktu yang singkat (Church, 1979)

## **2.8 Analisa Van Soest (NDF, ADF, Selulosa, dan Hemiselulosa)**

Van soest (1982) membagi komposisi tanaman menjadi dua bagian yaitu :

1. Isi sel (Neutral Detergent Soluble/NDS) yang bersifat mudah larut dalam detergent neural yang terdiri dari gula sederhana, lemak, pati, pectin, NPN, dan protein Larutan.
2. Dinding sel (Neutral Detergent Fiber/NDF) terdiri dari dua fraksi yaitu ADS (larut dalam detergent asam) : selulosa, lignin, silika, dan protein tak larut dalam larutan asam.

NDF adalah zat makanan yang tidak larut dalam detergent neutral yang merupakan bagian terbesar dari dinding sel. NDF terdiri dari selulosa, hemiselulosa, lignin, silika, dan beberapa protein, sedangkan ADF merupakan zat makanan yang tidak larut detergent asam yang terdiri dari lignin, selulosa, dan silika. Didalam rumen pencernaan NDF lebih tinggi dibandingkan ADF karena NDF memiliki fraksi yang mudah larut yaitu hemiselulosa (Hakim, 1992). Kelarutan hemiselulosa yang tinggi dalam rumen karena komposisi penyusunnya adalah polimer dan karbohidrat yang terdiri dari heksosa, pentose, arabinosa, xilan dan poliuronat yang mudah larut. Sedangkan selulosa lebih rendah kelarutannya dikarenakan selain persentase lignin dan silika bahan degradasi selulosa juga dipengaruhi oleh kristalisasi dari ikatan lignoselilosa (Tilman dkk, 1991)

Selulosa terdapat pada jaringan tanaman sebagai serat yang terikat dalam dinding sel yang termasuk dalam struktur polisakarida yang berfungsi untuk ketahanan dan kekerasan tanaman yang terdiri dari rantai lurus unit glukosa yang mempunyai berat molekul tinggi (Varge, 1983). Menurut Sudrajat (1979) menyatakan bahwa selulosa berbentuk mikrofibril, memanjang dan terdiri dari

molekul-molekul yang tersusun parallel antara satu dan lainnya. Mc.Donald *et al* (1988) menyatakan bahwa selulosa terdiri dari dua bentuk yaitu amorf dan Kristal. Bagian amorf mudah larut dan terhidrolisis sedangkan bagian Kristal tetap utuh. Bagian kristal sebagian kecil dapat larut dalam alkali encer tetapi tidak dapat larut dalam pelarut asam encer. Keadaan ini lah yang menyebabkan enzim-enzim ternak monogastrik tidak dapat mencernanya kecuali enzim  $\beta$ -selulosa yang dihasilkan oleh mikroorganisme didalam rumen ternak ruminansia. Dengan adanya kristal di sekeliling selulosa menyebabkan terjadinya hambatan dalam menghidrolisis selulosa. Selulosa lebih tahan terhadap reaksi kimia dengan glukosa-glukosa lainnya (Tilman dkk, 1991). Meskipun selulosa sukar dihancurkan dalam pencernaan, tetapi karena mikroorganisme rumen ternak ruminansia menghasilkan enzim selulosa, maka ternak ruminansia akan mampu mencerna dan memanfaatkan selulosa dengan baik (Church, 1979).

Hemiselulosa merupakan substansi dimana didalamnya terdapat pentosan, xitosan dan hexosan (glukosa dan galaktosa). Enzim hemiselulase yang dihasilkan oleh mikroorganisme rumen akan menghidrolisis hemiselulosa menghasilkan 3 jenis monosakarida yaitu xilan, arabinosa (dalam jumlah banyak), dan glukosa (dalam jumlah sedikit) dengan hasil akhirnya asam lemak terbang VFA (Tilman dkk, 1991), Asam lemak terbang merupakan sumber energi bagi ternak ruminansia dan mampu menyediakan energi 55-60% dari kebutuhannya (Ranjhan, 1977). Selanjutnya Church (1979) menyatakan hemiselulosa dengan mudah dimanfaatkan oleh mikroorganisme rumen sehingga kecernaannya lebih tinggi.

Lignin bukanlah termasuk karbohidrat, tapi karena sering berkaitan dengan selulosa dan hemiselulosa serta berhubungan erat dengan serat kasar dalam analisa proksirnat, maka dimasukkan dalam karbohidrat (Tillman dkk, 1991). Lignin merupakan bagian dari dinding sel tanaman yang tidak dapat dicerna dan mengurangi atau menghalangi pencernaan fraksi lainnya (Van Soest, 1982). Lignin secara fisik membungkus mikrofibril selulosa dalam matrik hidrofobik dan terikat secara kovalen, baik pada selulosa maupun pada hemiselulosa. Hubungan lignin-selulosa dan lignin-hemiselulosa lebih berperan untuk mencegah hidrolisis polimer selulosa dan hemiselulosa (Said, 1996). Fungsi lignin di dalam dinding sel adalah memperkuat struktur dinding sel dengan mengikat selulosa dan hemiselulosa (Sutardi, 1980).

### III. MATERI DAN METODA PENELITIAN

#### 3.1 Materi Penelitian

##### 3.1.1 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah :produk fermentasi ampas tebu dengan fungi *Ganoderma lucidum*, cairan rumen ternak potong, larutan Mc Doughall's, larutan NDS, larutan ADS, aquades, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, NaOH, larutan aseton, dan lain lain.

##### 3.1.2 Alat

Alat yang digunakan adalah shaker water bath, alat untuk sentrifuge, neraca analitik, oven listrik, tanur, gelas filter, gelas ukur, cawan, tabung desikator, aluminum foil, termos, erlemeyer, ember plastik, kertas saring, kain kasa, gelas piala, pH meter, fiber tech dan lain lain.

#### 3.2 Metode Penelitian

Pada penelitian ini metode yang digunakan adalah metode eksperimen, yaitu dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) 4x4 dengan 4 perlakuan dan 4 kelompok. Pengelompokan berdasarkan pengambilan cairan rumen. Perlakuan adalah fermentasi ampas tebu (70%) + dedak (30%) dengan *Ganoderma lucidum* pada lama fermentasi berbeda yaitu :

A = lama fermentasi 2 minggu

B = lama fermentasi 4 minggu

C = lama fermentasi 6 minggu

D = lama fermentasi 8 minggu

### **3.3 Parameter Yang Diukur**

Adapun parameter yang diukur dalam penelitian ini adalah :

- Kecernaan NDF
- Kecernaan ADF
- Kecernaan selulosa
- Kecernaan semiselulosa

### **3.4 Pelaksanaan Penelitian**

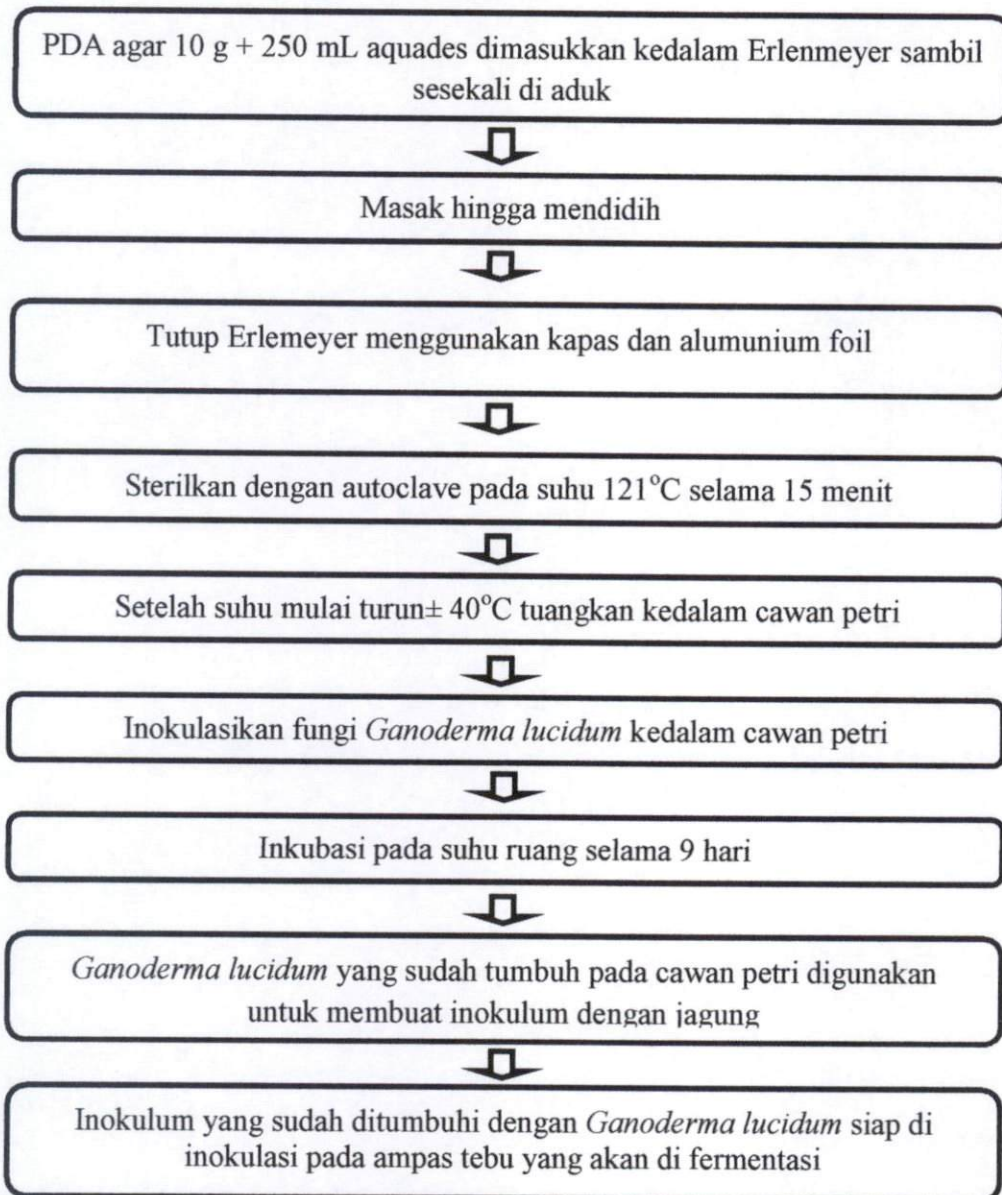
#### **3.4.1 Tahap Persiapan**

Pada tahap persiapan ini dilakukan pengambilan ampas tebu yang diambil dari penjual es tebu. Ampas tebu yang diambil yaitu ampas tebu bagian dalam yang kulitnya sudah dibuang, setelah itu ampas tebu yang telah disiapkan dikeringkan selama 1-2 hari, kemudian ampas tebu tersebut dicacah menjadi bagian-bagian kecil menggunakan chopper hingga berukuran  $\pm 1-2$  cm.

### 3.4.2 Tahap Pelaksanaan

#### 3.4.2.1 Peremajaan Fungi *Ganoderma lucidum* Dan Pembuatan Inokulum

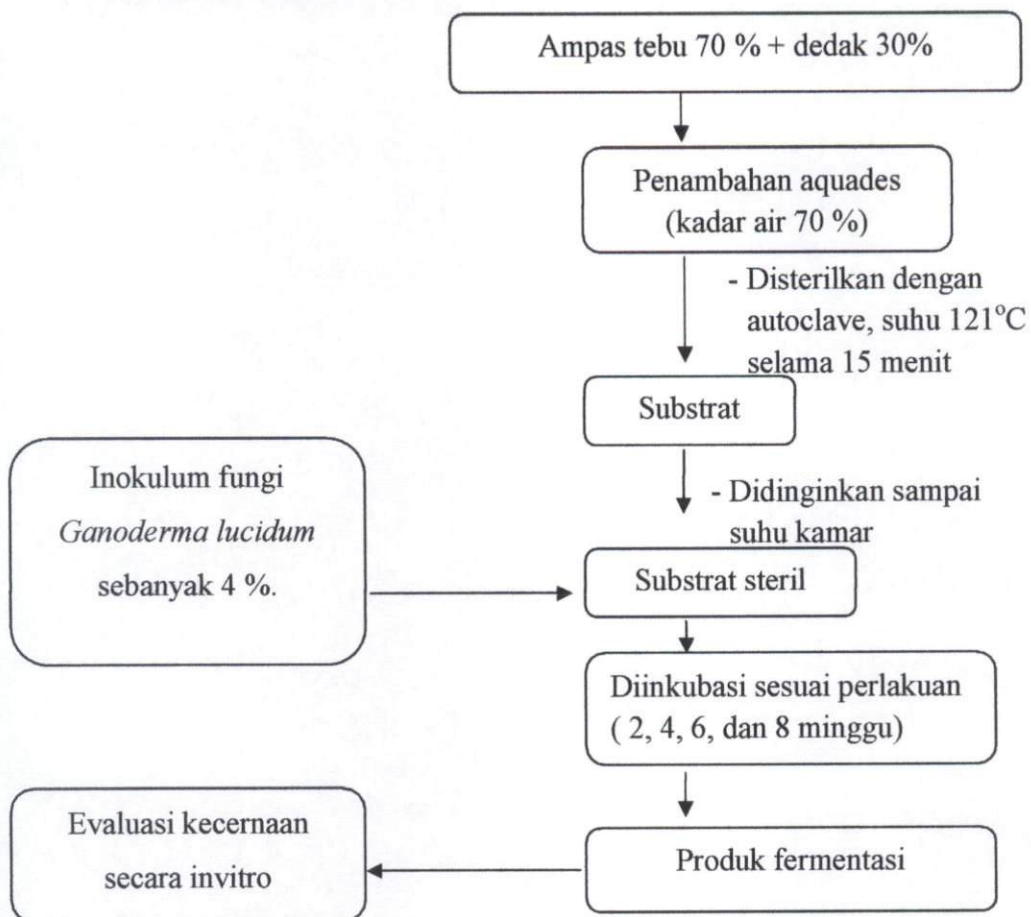
Fungi *Ganoderma lucidum* diremajakan dengan menumbuhkannya pada media PDA (*Potato Dextrose Agar*). Langkah dalam peremajaan fungi *Ganoderma lucidum* dan pembuatan inokulum (Gambar 1).



Gambar 1. Skema Peremajaan Fungi *Ganoderma lucidum* dan Pembuatan Inokulum

### 3.4.2.2 Pembuatan Ampas Tebu Fermentasi

Pada penelitian ini substrat yang digunakan yaitu ampas tebu + dedak padi dengan ratio 70 : 30, lalu ditambahkan aquades (kadar air 70%), kemudian sterilkan dengan *auto clave* dengan suhu 121<sup>0</sup> C selama 15 menit, lalu biarkan pada suhu kamar. Setelah itu ampas tebu di inokulasi dengan inokulum *Ganoderma lucidum* sebanyak 4% dari jumlah BK substrat, lalu inkubasi sesuai dengan perlakuan, kemudian timbang berat segarnya dan dikeringkan pada suhu 60<sup>0</sup> C selama 2 hari. Setelah itu aduk secara merata, giling dan dijadikan produk fermentasi, produk fermentasi inilah yang digunakan untuk dianalisa. (Gambar 2)



Gambar 2. Prosedur Pembuatan Produk Fermentasi Ampas Tebu dengan Fungi *Ganoderma lucidum*

### 3.5 Pelaksanaan *In-Vitro*

#### 3.5.1 Pembuatan Larutan *McDoughall's*

Larutan ini sebagai buffer pada evaluasi secara *in-vitro* dengan komposisi sebagai berikut :

**Tabel 1. Komposisi larutan *McDoughall's***

Bahan Kimia	Gram/Liter
NaHCO <sub>3</sub>	9,80
Na <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub> . 7H <sub>2</sub> O	7,00
KCl	0,57
MgSO <sub>4</sub> . 7H <sub>2</sub> O	0,12
NaCl	0,47
CaCl <sub>2</sub>	0,47

Sumber : Tilley dan Terri (1963)

Semua bahan kimia dilarutkan dengan aquades menjadi 1 liter, pH diatur mendekati netral. Jika pH tinggi ditambahkan HCl 1,25% dan jika pH rendah ditambahkan NaOH 20%.

#### 3.5.2 Pengambilan Cairan Rumen

Cairan rumen sapi diambil pada pagi hari dari Rumah Potong Hewan (RPH) Padang. Cairan rumen sapi tersebut dimasukkan kedalam termos dengan temperature tetap 39<sup>0</sup> C dan kondisi an-aerob. Kemudian di bawa ke laboratorium dan disaring dengan menggunakan empat lapis kain kasa.

### 3.5.3 Evaluasi Secara *In-Vitro*

Timbang sebanyak 2,5 gram sampel dan dimasukkan ke dalam erlenmeyer. Kemudian tambahkan larutan buffer sebanyak 200 ml dan 50 ml cairan rumen ke dalam masing-masing erlenmeyer. Setelah penambahan larutan buffer dan cairan rumen segera alirkan gas CO<sub>2</sub> selama 30-60 detik agar kondisi anaerob. Tabung ditutup dengan penutup karet berfentilasi untuk mengeluarkan gas dan selanjutnya diletakkan pada *shaker waterbath* yang telah diatur suhunya 39<sup>0</sup> C, diinkubasi selama 48 jam. Setelah 48 jam tabung setelah itu direndam dalam bongkahan es untuk menghentikan aktifitas mikroba rumen, kemudian hasil inkubasi disentrifuge dengan kecepatan 1200 rpm untuk memisahkan supernatan dengan residu. Residu akan digunakan untuk analisa kandungan NDF, ADF, Selulosa, dan Hemiselulosa dengan metode Van Soest.

## 3.6 Pengumpulan Data

### 3.6.1 Pengukuran Kecernaan Neutral Detergent Fiber (NDF)

Ditimbang 1 gram residu yang dihaluskan (a gram), Timbang gelas crussible (b gram). Residu dimasukkan kedalam gelas crussible. Masukkan gelas crussible yang berisi sampel ke alat fiber tech lalu ditambahkan 100 ml larutan NDS (Neutral Detergent Solution). Setelah itu dipanaskan (ekstraksi) dengan pemanasan yang ada pada fiber tech selama satu jam dihitung mulai dari mendidih. Buang larutan NDS dengan bantuan pompa *vaccum* yang ada pada mesin *fiber tech*. Residu yang ada pada gelas *crussible* dibilas dengan aquades panas  $\pm$  3 kali dan terakhir

dengan 25 ml aseton/alkohol 96 % selama 10 menit. Gelas crussible bersama dengan residu kemudian dikeringkan dalam oven 105 °C selama 8 jam. Kemudian didinginkan di dalam desikator selama 30 menit dan ditimbang (c gram).

$$\% \text{ NDF} = \frac{c-b}{a} \times 100 \%$$

Kecernaan NDF (%) =

$$\frac{(\text{berat sampel} \times \text{BK sampel} \times \% \text{ NDF Sampel}) - (\text{berat residu} \times \text{BK residu} \times \% \text{ NDF Residu})}{(\text{Berat sampel} \times \text{BK sampel} \times \text{NDF Sampel})} \times 100 \%$$

Keterangan :

a	= berat Residu
b	= berat gelas crussible
c	= berat sampel + gelas crussible setelah di oven dan desikator
Berat sampel	= sebleum in-vitro
Berat residu	= setelah in-vitro
BK	= bahan kering

### 3.6.2 Pengukuran Kecernaan Acid Detergent Fiber (ADF)

Untuk analisa ADF menggunakan sisa residu dari analisa NDF (c gram), Masukkan gelas crussible yang berisi sampel ke alat fiber tech lalu ditambahkan 100 ml larutan ADS (acid detergent solution). Setelah itu dipanaskan (ekstraksi) dengan pemanasan yang ada pada fiber tech selama satu jam dihitung mulai dari mendidih. Buang larutan ADS dengan bantuan pompa vaccum yang ada pada mesin fiber tech. Residu yang ada pada gelas crussible dibilas dengan aquades panas  $\pm 3$  kali dan terakhir dengan 25 ml aseton/alkohol 96 % selama 10 menit. Gelas crussible bersama dengan residu kemudian dikeringkan dalam oven 105 °C selama 8 jam. Kemudian didinginkan didalam desikator selama 30 menit dan ditimbang (d gram).

$$\% \text{ ADF} = \frac{c-d}{a} \times 100 \%$$

Kecernaan ADF (%) =

$$\frac{(\text{berat sampel} \times \text{BK sampel} \times \% \text{ ADF Sampel}) - (\text{berat residu} \times \text{BK residu} \times \% \text{ ADF Residu})}{(\text{Berat sampel} \times \text{BK sampel} \times \text{ADF Sampel})} \times 100 \%$$

Keterangan :

- a = berat residu
- c = berat gelas crussible + residu sisa analisa NDF
- d = berat residu setelah di oven dan desikator
- Berat sampel = sebleum in-vitro
- Berat residu = setelah in-vitro
- BK = bahan kering

### 3.6.3 Pengukuran Kecernaan Selulosa

Penentuan kecernaan selulosa dilakukan dengan menggunakan residu ADF.

Residu dalam gelas gelas crussible direndam dengan larutan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 72% sebanyak 25 ml selama 3 jam sambil sesekali diaduk. Kemudian dibilas dengan aquades panas pada alat fiber tech, terakhir bilas dengan 25 ml aseton/ alkohol 96 % selama 10 menit. Residu beserta gelas crussible kemudian dikeringkan dalam oven 105 ° selama 8 jam. Dinginkan dalam desikator kemudian timbang (e gram).

$$\% \text{ selulosa} = \frac{d-e}{a} \times 100 \%$$

Kecernaan selulosa (%) =

$$\frac{(\text{berat sampel} \times \text{BK sampel} \times \% \text{ Selulosa Sampel}) - (\text{berat residu} \times \text{BK residu} \times \% \text{ Selulosa Residu})}{(\text{Berat sampel} \times \text{BK sampel} \times \text{Selulosa Sanpel})} \times 100 \%$$

Keterangan :

- a = berat residu
- d = berat gelas crussible + sisa residu analisa ADF
- e = berat residu setelah di oven dan desikator

### 3.6.4 Pengukuran Kecernaan Hemiselulosa

Kadar Hemiselulosa dihitung dari selisih antara NDF dengan ADF.

$$\% \text{ hemiselulosa} = \% \text{ NDF} - \% \text{ ADF}$$

Kecernaan Hemiselulosa =

$$\frac{(\text{berat sampel} \times \text{BK sampel} \times \% \text{ Hemiselulosa Sampel}) - (\text{berat residu} \times \text{BK residu} \times \% \text{ Hemiselulosa Residu})}{(\text{Berat sampel} \times \text{BK sampel} \times \text{Hemiselulosa Sanpel})} \times 100 \%$$

### 3.7 Analisis Data

Model matematis dari rancangan yang digunakan sesuai dengan rancangan menurut Steel dan Torrie (1991).

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \beta_j + \sum ij$$

Keterangan :

$Y_{ij}$  = hasil pengamatan perlakuan ke-i dan kelompok ke-j

$\mu$  = Nilai tengah umum

$\tau_i$  = pengaruh perlakuan ke-i

$\beta_j$  = pengaruh kelompok ke-j

$\sum ij$  = pengaruh sisa dari perlakuan ke-i dan kelompok ke-j

$i$  = banyak perlakuan (1,2,3,4)

$j$  = Kelompok (1,2,3,4)

Perbedaan antar nilai tengah perlakuan dilanjutkan dengan pengujian DMRT (Duncan's Multiple Range Test) (Steel dan Torrie, 1991).

Analisa keragaman dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2. Analisa Keragaman Rancangan Acak Kelompok**

Sumber Keragaman	Db	JK	KT	F hit	F Tabel	
					0.05	0.01
Perlakuan	t-1	JKP	KTP	KTP/KTS	3,68	6,99
Kelompok	n-1	JKK	KTK	KTK/KTS	3,68	6,99
Sisa	t(n-1)	JKS	KTS			
Total	tn-1	JKT				

Keterangan :

- Db = Derajat bebas
- JK = Jumlah Kuadrat
- KT = Kuadrat Tengah
- t = Perlakuan
- K = Kelompok
- Sisa = Jumlah

### 3.8 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Nutrisi Ruminansia Fakultas Peternakan Universitas Andalas Padang dari bulan Februari sampai April 2015.

## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Kecernaan NDF (*Neutral Detergent Fiber*)

Pengaruh fermentasi ampas tebu terhadap kecernaan NDF dari keempat perlakuan dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3. Rataan Kecernaan NDF**

Perlakuan	Kecernaan NDF (%)
A	43,85±2,47 <sup>c</sup>
B	51,62±5,16 <sup>b</sup>
C	53,93 ± 2,61 <sup>b</sup>
D	57,35±0,91 <sup>a</sup>
SE	0,96

Keterangan : Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda sangat nyata ( $P<0,01$ ).

SE = Standart Error

Hasil analisa ragam (lampiran hal 41) menunjukkan bahwa perlakuan fermentasi ampas tebu memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ( $P<0,01$ ) terhadap kecernaan NDF. Berdasarkan Tabel 4 di atas dapat dilihat bahwa rataan kecernaan NDF secara *in-vitro* berkisar antara 43,85 % - 57,35 %.

Berdasarkan analisa uji DMRT diperoleh hasil yang memperlihatkan bahwa kecernaan NDF tertinggi terdapat pada perlakuan D (lama fermentasi 8 minggu). Hasil nilai kecernaan NDF tertinggi (perlakuan D) menunjukkan perbedaan nyata ( $P<0,05$ ) dengan perlakuan C dan menunjukkan perbedaan sangat nyata ( $P<0,01$ ) dengan perlakuan B dan berbeda sangat nyata ( $P<0,01$ ) dengan perlakuan A.

Kecernaan NDF pada perlakuan D , C dan B memiliki nilai kecernaan yang tinggi dibandingkan dengan perlakuan A. Peningkatan kecernaan pada perlakuan tersebut di karenakan terjadinya peningkatan kualitas ampas tebu

yang telah difermentasi dengan *Ganoderma lucidum* yang dapat dilihat dari adanya penurunan kadar lignin dari 13,76 % menjadi 9,94 %. Terjadinya penurunan kadar lignin ampas tebu adalah akibat adanya kerja dari fungi *Ganoderma lucidum* dalam proses fermentasi. Semakin lama fermentasi, maka semakin banyak miselium *Ganoderma lucidum* yang tumbuh dan ini akan meningkatkan kemampuan fungi *Ganoderma lucidum* dalam menurunkan kadar lignin dengan cara menghasilkan enzim laccase yang merupakan enzim pendegradasi lignin. Hal ini Sesuai dengan hasil penelitian Perdana (2015) yang menunjukkan bahwa aktivitas enzim laccase semakin meningkat dengan meningkatnya lama fermentasi yang dilakukan.

Kecernaan NDF terendah terdapat pada perlakuan A (lama fermentasi 2 minggu), hal ini dikarenakan kandungan lignin cukup tinggi (13,28) yang masih terikat dengan selulosa dan hemiselulosa sehingga tidak dapat di manfaatkan secara optimal. Faktor lain yang mempengaruhi yaitu belum optimalnya tumbuh fungi *Ganoderma lucidum* yang ditandai dengan pertumbuhan sel miselium yang tidak merata pada lama fermentasi yang dilakukan. Nilai kecernaan NDF pada penelitian ini lebih tinggi dibandingkan dengan penelitian sebelumnya yang menggunakan ampas tebu saja pada lama fermentasi 6 minggu yaitu 44,81% (Mardhan, 2014).

#### **4.2 Kecernaan ADF (*Acid Detergent Fiber*)**

Pengaruh fermentasi ampas tebu terhadap kecernaan ADF dari keempat perlakuan dapat dilihat pada Tabel 4.

**Tabel 4. Rataan Kecernaan ADF**

Perlakuan	Kecernaan ADF (%)
A	36,13±1,56 <sup>c</sup>
B	40,97±2,61 <sup>b</sup>
C	42,93±2,39 <sup>b</sup>
D	48,07±1,06 <sup>a</sup>
SE	1,02

Keterangan : Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda sangat nyata ( $P<0,01$ ).

SE = Standart Error

Hasil analisa ragam (lampiran hal 43) menunjukkan bahwa perlakuan fermentasi ampas tebu memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ( $P<0,01$ ) terhadap kecernaan ADF. Dilihat dari Tabel 4 dapat dilihat bahwa rata-rata kecernaan NDF berkisar antara 36,13 % - 48,07%.

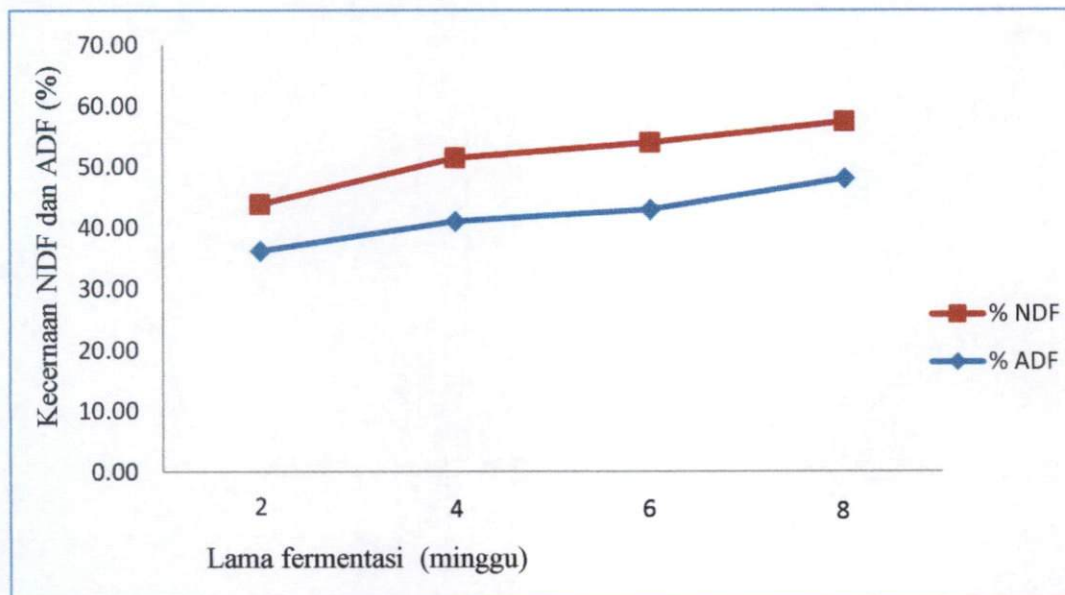
Analisa uji DMRT pada kecernaan ADF diperoleh hasil bahwa nilai kecernaan ADF tertinggi terdapat pada perlakuan D (fermentasi 8 minggu). Hasil nilai kecernaan ADF tertinggi (perlakuan D) menunjukkan perbedaan sangat nyata ( $P<0,01$ ) dengan perlakuan C (6 minggu) dan berbeda sangat nyata ( $P<0,01$ ) dengan perlakuan B (4 minggu) dan berbeda sangat nyata ( $P<0,01$ ) dengan perlakuan A (2 minggu). Tetapi perlakuan C (6 minggu) tidak berbeda nyata dengan perlakuan perlakuan B (4 minggu).

Kecernaan ADF tertinggi yaitu pada perlakuan D (48,07%). Tingginya kecernaan ADF pada perlakuan D dikarenakan kadar ADF pada perlakuan ini lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan lainnya yaitu 65,17 %, sehingga enzim pencerna serat yang dihasilkan mikroba rumen dapat mencerna fraksi serat dengan baik. Selain itu faktor lain yang mempengaruhi adalah perkembangan miselium yang dihasilkan oleh fungi *Ganoderma lucidum* menunjukkan fungi ini berkembang dengan baik pada fermentasi ampas tebu. Perkembangan ini meningkatkan proses melepas ikatan lignin pada ampas tebu selama fermentasi

yang terlihat dari peningkatan kecernaan ADF (Tabel. 5) serta menurunnya kadar lignin pada fermentasi yang memiliki waktu yang lebih lama yaitu 2 minggu (13,76%), 4 minggu (12,54%), 6 minggu (11,99%), 8 minggu (9,94%). Hal ini sesuai dengan pernyataan Chang dan Miles (2004) bahwa fungi *Ganoderma lucidum* yang tumbuh baik pada media sumber serat mampu melepas ikatan lignoselulosa dan lignohemiselulosa.

Kecernaan ADF terendah terdapat pada perlakuan A (lama fermentasi 2 minggu) yaitu 36,13 %. Hal ini dikarenakan kandungan lignin cukup tinggi (13,28) yang masih terikat sehingga sulit untuk dicerna serta belum optimalnya tumbuh fungi *Ganoderma lucidum* yang ditandai dengan pertumbuhan sel miselium yang tidak merata pada lama fermentasi yang dilakukan.

Pengaruh perlakuan terhadap kecernaan NDF dan ADF dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Pola peningkatan kecernaan NDF dan ADF hasil *in-vitro* fermentasi ampas tebu dengan fungsi *g. lucidum* dengan penambahan dedak.

Van Soest (1982) mengemukakan bahwa kecernaan NDF lebih tinggi jika dibandingkan dengan kecernaan ADF, karena NDF memiliki sebagian fraksi yang

mudah larut terutama hemiselulosa. Sesuai dengan pendapat tersebut maka pada penelitian ini didapatkan hasil pencernaan NDF lebih tinggi dibanding dengan pencernaan ADF. Hasil nilai pencernaan NDF dan ADF dari produk hasil fermentasi ampas tebu ini terlihat bahwa semakin lama fermentasi dilakukan maka semakin tinggi juga nilai kecernaannya (gambar 3).

Kandungan gizi pada ampas tebu yang diberi perlakuan fermentasi dengan *Ganoderma lucidum* memperlihatkan peningkatan yang cukup baik yaitu: protein kasar berkisar antara 9,32% - 14,64%, bahan organik berkisar 84,15% - 88,64%, abu berkisar 11,36% - 15,85 % . Protein dan zat makanan yang terkandung digunakan sebagai sumber nutrisi yang dibutuhkan oleh mikroba rumen untuk aktifitas dan perkembangannya. Kecernaan bahan makanan tergantung pada aktivitas mikroba rumen, dimana mikroorganisme itu sendiri dipengaruhi oleh zat-zat yang terdapat dalam bahan pakan (Crampton dan Haris 1996). Nilai pencernaan ADF pada penelitian ini lebih tinggi dibandingkan dengan penelitian sebelumnya yang menggunakan ampas tebu saja pada lama fermentasi 6 minggu yaitu 40,09% (Mardhan, 2014).

#### **4.3 Kecernaan Selulosa**

Rataan pencernaan selulosa dan hemiselulosa masing masing perlakuan setelah in-vitro dapat dilihat pada Tabel. 5

**Tabel 5. Rataan Kecernaan Selulosa**

Perlakuan	Kecernaan Selulosa (%)
A	45,65±2,33 <sup>d</sup>
B	50,98±2,14 <sup>c</sup>
C	53,88±2,98 <sup>b</sup>
D	60,37±2,53 <sup>a</sup>
SE	0,62

Keterangan : nilai dengan superskrip yang berbeda pada kolom menunjukkan pengaruh sangat nyata ( $P<0,01$ )

SE = Standart Error

Pada Tabel. 5 dapat dilihat rata-rata kecernaan selulosa secara *in-vitro* berkisar antara 45,65% - 60,37%, Nilai tertinggi terdapat pada perlakuan D 60,37%. Berdasarkan analisa sidik ragam (lampiran hal 45) menunjukkan bahwa perlakuan memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ( $P<0,01$ ) terhadap kecernaan selulosa. Hal ini berarti fermentasi ampas tebu dengan *Ganoderma lucidum* mampu meningkatkan kecernaan Selulosa.

Setelah dilakukan uji DMRT pada kecernaan selulosa didapatkan perlakuan D berbeda sangat nyata ( $P<0,01$ ) dengan perlakuan C, perlakuan B dan perlakuan A. kecernaan selulosa D, C dan B mempunyai kecernaan yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan A. Hal ini disebabkan proses fermentasi dengan fungi *Ganoderma lucidum* pada perlakuan 4, 6, dan 8 minggu memiliki waktu yang lebih lama yang mampu melepas ikatan lignoselulosa dan lignohemiselosa yang lebih optimum dibandingkan dengan perlakuan dengan lama 2 minggu (A).

Dari hasil analisa sebelum *in-vitro* didapatkan kadar selulosa berkisar antara 26,85 % - 29,76 %. Data tersebut menunjukkan bahwa perbedaan yang tidak signifikan sehingga kecernaan yang meningkat pada waktu fermentasi yang lebih lama disebabkan oleh aktivitas mikroba rumen dalam mencerna ampas tebu.

Pada Tabel. 5 dapat dilihat hasil bahwa pencernaan selulosa yang terbaik yaitu pada lama fermentasi 8 minggu (perlakuan D). Hal ini disebabkan oleh pencernaan NDF dan ADF pada perlakuan D juga lebih tinggi dan terbaik dibandingkan dengan perlakuan lainnya, karena pencernaan NDF dan ADF berbanding lurus terhadap pencernaan selulosa dan hemiselulosa. Selulosa dan hemiselulosa merupakan komponen serat yang terkandung di dalam NDF dan ADF, semakin tinggi pencernaan NDF dan ADF maka pencernaan selulosa dan hemiselulosa juga akan meningkat.

Penyebab lain yang mempengaruhi adalah kandungan lignin yang terdapat pada ampas tebu. Pada perlakuan D (fermentasi 8 minggu) memiliki kandungan lignin yang lebih rendah yaitu (9,94%) dibandingkan dengan perlakuan C (11,99%), B (12,54%) dan A (13,76%) dikarenakan fermentasi pada waktu 8 minggu memiliki jumlah fungi *Ganoderma lucidum* yang lebih banyak sehingga proses degradasi lignin lebih optimum.

Perlakuan A memperoleh pencernaan selulosa terendah dibanding perlakuan D, C dan B. Ini disebabkan oleh rendahnya kandungan nutrisi dari ampas tebu (PK 5,60%) dan tingginya kandungan lignin (13,76%) serta lama fermentasi yang belum optimal untuk pertumbuhan fungi *ganoderma lucidum*.

Church (1986) mengatakan bahwa meskipun selulosa sulit dihancurkan dalam sistem pencernaan tetapi dengan bantuan mikroba yang menghasilkan enzim selulase dapat mencerna dan memanfaatkan selulosa dengan baik. Beberapa contoh mikroba rumen yang bersifat selulolitik dan hemiselulolitik

adalah *Ruminococcus flafaciens*, *R. Albus*, *Bakteroides succinogenes*, *Butyrvibrio fibriosolvens*, dan *Clostridium locheadii* (Hungate, 1966).

Peningkatan pencernaan selulosa akan mempengaruhi produksi FVA yang nantinya dibutuhkan ternak sebagai sumber energi. Terbukti dengan semakin lama waktu fermentasi yang dilakukan kadar VFA juga semakin meningkat yaitu : 2 minggu ((108,12 mM), 4 minggu ((110,00 mM), 6 minggu (116,25 mM), dan 8 minggu (113,75 mM). Pada waktu fermentasi 8 minggu kadar VFA mulai berkurang karena sudah dimanfaatkan sebagai energi untuk sintesis mikroba rumen yang ditandai dengan peningkatan pencernaan selulosa pada perlakuan tersebut. Nilai pencernaan selulosa pada penelitian ini lebih tinggi dibandingkan dengan penelitian sebelumnya yang menggunakan ampas tebu saja pada lama fermentasi 6 minggu yaitu 43,08 % (Mardhan, 2014).

#### 4.4 Kecernaan Hemiselulosa

Pengaruh fermentasi ampas tebu terhadap pencernaan NDF dari keempat perlakuan dapat dilihat pada Tabel 6.

**Tabel 6. Rataan Kecernaan Hemiselulosa**

Perlakuan	Kecernaan Hemiselulosa (%)
A	57,65±5,03 <sup>c</sup>
B	64,08±9,90 <sup>bc</sup>
C	71,36±3,91 <sup>ab</sup>
D	72,76±3,92 <sup>a</sup>
SE	2,53

Keterangan : nilai dengan superskrip yang berbeda pada kolom menunjukkan pengaruh sangat nyata (P<0,01)

SE = Standart Error

Hasil analisa ragam (lampiran hal 47) menunjukkan bahwa perlakuan fermentasi ampas tebu memberikan pengaruh berbeda sangat nyata (P<0,01)

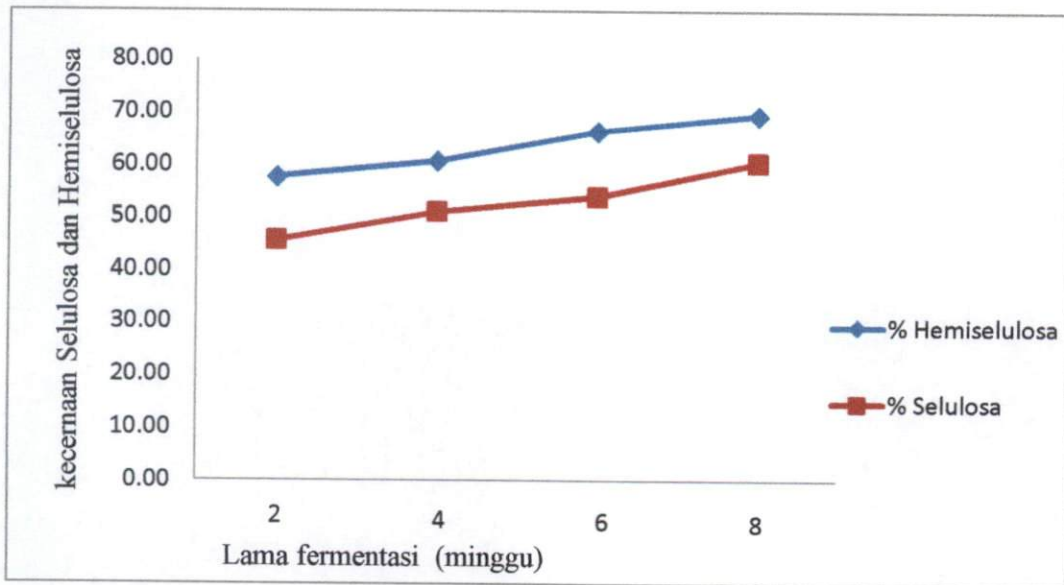
terhadap pencernaan hemiselulosa. Dilihat dari Tabel 6 diatas dapat dilihat bahwa rata-rata pencernaan hemiselulosa berkisar antara 57,65 % - 72,76%.

Berdasarkan uji DMRT pada pencernaan hemiselulosa didapatkan perlakuan D tidak berbeda nyata ( $P>0,05$ ) dengan perlakuan C dan sangat berbeda nyata ( $P<0,01$ ) dengan perlakuan B dan A. Kecernaan hemiselulosa tertinggi di dapatkan perlakuan D (fermentasi 8 minggu) yaitu 72,76%.

Kecernaan Hemiselulosa tertinggi terdapat pada perlakuan D (fermentasi 8 minggu) sebabkan karena telah terjadi pemutusan ikatan lignin dan selulosa sehingga degradasi hemiselulosa di rumen *in-vitro* meningkat. Hal ini dibuktikan dengan menurunnya kadar lignin pada waktu fermentasi yang lebih lama yaitu 2 minggu (13,76%), 4 minggu (12,54%), 6 minggu (11,99%), 8 minggu (9,94%).

Dari hasil analisa komposisi kimia ampas tebu + dedak fermentasi dengan *Ganoderma lucidum* didapatkan kadar hemiselulosa berkisar antara 24,49 % – 24,99 %. Data tersebut menunjukkan bahwa perbedaan yang tidak signifikan sehingga pencernaan yang meningkat pada waktu fermentasi yang lebih lama disebabkan oleh aktivitas mikroba rumen dalam mencerna ampas tebu. Dengan berkurangnya kadar lignin pada perlakuan D (fermentasi 8 minggu) maka kecernaannya pun lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lain.

Pengaruh perlakuan terhadap pencernaan selulosa dan hemiselulosa dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Pola peningkatan kecernaan Selulosa dan Hemiselulosa hasil *in-vitro* fermentasi ampas tebu dengan fungi *g. lucidum* dengan penambahan dedak.

Pada pola gambar di atas menunjukkan bahwa semakin lamanya waktu fermentasi yang di lakukan maka kecernaan terhadap selulosa dan Hemiselulosa semakin meningkat. Hasil dari kecernaan hemiselulosa lebih tinggi dibandingkan kecernaan selulosa, hal ini disebabkan karena hemiselulosa merupakan fraksi yang lebih mudah dicerna oleh mikroba rumen daripada selulosa, dijelaskan oleh Tilman, et al., (1991) bahwa komponen penyusun dari hemiselulosa terdiri dari polimer yang kurang tahan terhadap pelarut kimia maupun enzimatis dibandingkan selulosa. Hasil kecernaan hemiselulosa pada penelitian ini lebih tinggi dibandingkan dengan penelitian sebelumnya yang menggunakan ampas tebu saja dengan fungi *G.lucidum* pada lama waktu fermentasi 6 minggu yaitu selulosa hemiselulosa 54,32 % (Mardhan, 2014).

## V. KESIMPULAN

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa Kecernaan Fraksi Serat secara *In-vitro* dari Produk fermentasi ampas tebu dengan fungi *Ganoderma lucidum* yang terbaik adalah pada lama fermentasi 8 minggu dengan nilai rata-rata kecernaan NDF (57,35%), ADF (48,07%), Selulosa (60,37%) dan Hemiselulosa (72,76%).

### 5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian evaluasi kecernaan fraksi serat ampas tebu fermentasi dengan *Ganoderma lucidum* masih tergolong rendah dan menggunakan waktu fermentasi yang cukup lama untuk itu disarankan agar melakukan penelitian lanjutan sebelum diterapkan langsung pada ternak.

## DAFTAR PUSTAKA

- Analisa Laboratorium Gizi Dan Nutrisi Ruminansia. 2013. Fakultas Peternakan Universitas Andalas. Padang.
- Arora, S. P. 1976. The role of treated roughages in animal production system in developing country. *In : New Feed Resources*. FAO (Ed). Proc. Of a Tech. Consultation, Rome 22-24 Nov. 1988. FAO. Rome. Pp. 51-60.
- Badan Pusat Statistik. 2014. <http://www.bps.go.id>, diakses tanggal 11 september 2014).
- Breet, P. J. 1975. Laboratory Procedure and Standart the Method in Course Manual in Tropical Cattle Production. Australian University International Programme.
- Chang, S.T., P.G. Miles. 2004. Mushrooms: Cultivation, Nutritional Value, Medical Effect, And Environmental Impact. CRC Press. London, New York.
- Church, D.C. 1979. Digestive physiology and nutrition of ruminant. Vol 2. Oxford.press.
- Church, D. C. and W. G. Pond. 1988. Basic Animal Nutrition And Feeding. John Wiley And Sons, New York.
- Crampton, E.W., & L.E. Harris. 1969. Applied Animal Nutrition. 2<sup>nd</sup> edition, W. H. Freeman and Company. San Fransisco.
- Dinis, M. J. 2009. Modification of Wheat Straw Lignin by Solid State Fermentation with White Rot Fungi. *Bioresour Techol*. 100 : 4829-4835.
- Fardiaz, S dan F. Winarno. 1980. Pengantar Teknologi Pangan. PT. Gramedia.
- Hardjo, S. 1989. Biokonservasi: pemanfaatan bahan industri pertanian. Bahan pengajaran. Penelaah: S. fardiaz. Departemenpen didikan dan kebudayaan. Direktorat jendral pendidikan tinggi, pusat antar universitas pangan dan gizi. IPB. Bogor.
- Hakim, M. 1992. Laju Degradasi Protein Kasar Dalam Bahan Organik Setaria Splendia, Rumput Lapangan dan Alang-alang (*Imperate Clyndrica*) dengan Teknik In Sacco. Skripsi. Fakultas peternakan Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Hungate, R. E. 1966. The Rumen and Its Microbes. Academic Press, Hal. 533.

- Husin, 2007. Analisis Serat Bagas, <http://www.free.vlsm.org/>, diakses tanggal 13 september 2014).
- Imansyah, B. 2006. Fermentasi Pada Makanan. <http://id.wikipedia.org/wiki/fermentasi>. (diakses tanggal 15 september 2014).
- Indriani, Y. H. dan E. Sumiarsih. 1992. Pembudidayaan Tebu Dilahan Sawah Dan Tegalan. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Jhonson, K. R. 1966. Technique For Prosedures *In-Vitro* And *In-Vivo* Rumen Studies. *Jurnal Animal Science*. 25:855-873.
- Kalla, H.M.J. 2008. Petunjuk Teknik Budidaya 23 Tanaman Unggulan. PT. Ciptawidya Swara. Jakarta Timur. Hal 91.
- Kamal, M. 1994. Nutrisi Ternak I. Laboratorium Makanan Ternak. Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak. Fakultas Peternakan. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Martinez, A. T. 2005. Biodegradation Of Lignicellulolisis Microbial, Chemical And Enzymatic Aspek Of The Fungi Attack Of Lignin. *Int. Microbial* 8: 195-204.
- Mardhan, R. 2014. Kecernaan Fraksi Serat Secara *In-Vitro* Dari Produk Fermentasi Ampas Tebu Dengan Fungi *Ganoderma Lucidum* Pada Lama Fermentasi Berbeda. Fakultas Peternakan Universitas Andalas. Padang.
- Mc.Donald, M. N and D. J. Minson. 1988. Large Particle Reakdown By Cattle Cating Regras And Alfafa. *Journal Animal Science*. 66:992.
- Murni, R., Suparjo, Akmal, dan B. L. Ginting. 2008. Buku Ajar Teknologi Pemanfaatan Limbah Untuk Pakan. Laboratorium Makanan Ternak. Fakultas Peternakan. Universitas Jambi. Jambi.
- Orskov, E. R. 1982. Protein Nutrition In Ruminant. Academic Press, London.
- Pangestu, E. 2003. Evaluasi Potensi Nutrisi Fraksi Pucuk Tebu Pada Ternak Ruminansia. *Med. Pet.* 5:65-70.
- Perdana, S. 2015. Evaluasi Nutrisi Dari Poduk Fermentasi Ampas Tebu Dengan Fungi *Ganoderma lucidum* Secara *In-Vitro*. Fakultas Peternakan Universitas Andalas. 2015.
- Rayhan, M. 2013. Fermentasi Ampas Tebu Menggunakan Kapang *Phanerochaete Chrysosporium* Sebagai Upaya Meningkatkan Kecernaan Bahan Organic Secara *In-Vitro*. Fakultas Peternakan Universitas Jendral Soedirman. Purwokerto.

- Ranjhan, S. K. 1977. *Animal Nutrition and Feeding Practices in India*. Vicas Publishing House. PVT. Ltd, New Delhi.
- Rasyaf, M. 2004. *Seputar Makanan Ayam Kampung*. Cetakan ke-8, Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- Said, E. G. 1996. *Penanganan dan Pemanfaatan Limbah Kelapa Sawit*. Trubus Agriwidya. Cetakan -1. Ungaran.
- Scott, M. L, M. C. Neisheim dan R. J. Young. 1982. *Nutrition of Chiken*. 3rd Edition, Published M, L Scott and Associates: Ithaca, New York.
- Shcalbroeck. 2001. *Toxicologikal evaluation of red mold rice*. DFG- Senate Comision on Food Savety. Ternak monogastrik. Karya Ilmiah. Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Steel, R. G. Dan J. H, Torrie 1991. *Prinsip dan Prosedur Statistika Suatu Pendekatan Biometrik*, Edisi 2 , Cetakan 2 Alih Bahasa Bambang Sumatri. PT. Gramedia. Pustaka Utama, Jakarta.
- Sudrajat. 1979. *Kimia Kayu*. Departemen Teknologi Hasil Pertanian. Fakultas Pertanian IPB. Bogor
- Sukaryana, Y, U. Atmomarsono, V. D. Yunianto, E. Supriana. 2011. *Peningkatan Nilai Kecernaan Protein Kasar dan Lemak Kasar Produk Fermentasi Campuran Bungkil Inti Sawit dan Dedak Padi Pada Broiler*. JITP. 1(3):167-172.
- Sutardi, T. 1979. *Ikhtisar Ruminologi*. Bahan Penataan Kursus Peternakan Sapi Perah di Kayu Ambon. Lembaga BPLPP Ditjen Peternakan/FAO.
- Sutardi, T., 1980. *Landasan Ilmu Nutrisi*. Departemen Ilmu Makanan Ternak. IPB. Bogor.
- Tarmidi, A.R. 2004. *Pengaruh Pemberian Ransum Yang Mengandung Ampas Tebu Hasil Biokenversi Oleh Tiram Putih (Pleuretus Ostreatus) Terhadap Peforma Domba Pariangan*. Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran. Bandung.
- Tilley, J. M and R. A. Terry. 1963. *A two stage technique for the in-vitro digestion of forage crops*. J. Br. Grassland. Soc. Vol.18:104-111.
- Tilman, AD., H. Hartadi., S. Reksahadiprojo., S. Prawirokoesumo dan S. Lebdoesoekojo. 1989. *Ilmu Makanan Ternak Dasar*, Cetakan ke 5. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.

- Tilman, AD., H. Hartadi., S. Reksahadiprojo., S. Prawirokoesumo dan S. Lebdosoekojo. 1991. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- USDA, 2009. Sugar World Production, Supply And Distribution, Foreign Agricultural Service. United States Department OfAgriculture.
- Van Soest. P. J. 1982. Nutritional Ecology Of the Ruminant. Commstock Publishing Associates. A Devision of Cornell University Press. Ithaca and London.
- Varge, G. A. And W. H. Hoover. 1983. Rate and Extend of NDF Feed Stuff in-situ. J. Diary. Sci. 66 : 2109
- Yovita dan Emi.1992. Pembudidayaan Tebu di Lahan Sawah dan Tegalan. Jakarta. Hal 56.
- Yudono, B. F. Oesman, dan Hermansyah. 1996. Komposisi asam lemak sekam dan dedak padi. Majalah Sriwijaya. Vol. 32. No. 2. 8-11.

## LAMPIRAN

**Lampiran 1. Uji Statistik Perlakuan Terhadap Kecernaan NDF**

kelompok	Perlakuan				total	rataan
	A (2M)	B (4M)	C (6M)	D (8M)		
1	40,49	45,29	50,92	56,10	192,80	48,20
2	45,75	55,85	56,68	58,08	216,35	54,09
3	45,65	55,80	55,43	57,26	214,14	53,54
4	43,49	49,53	52,68	57,95	203,65	50,91
Jumlah	175,38	206,46	215,70	229,39	826,94	206,74
Rataan	43,85	51,62	53,93	57,35	51,68	51,68

$$FK = \frac{(826,94)^2}{16} = 42739,39$$

$$JKT = (40,49^2 + \dots + 57,95^2) - FK = 515,25$$

$$JKK = \frac{(192,80^2 + \dots + 203,65^2)}{4} - FK$$

$$= 87,82$$

$$JKP = \frac{(175,38^2 + \dots + 229,39^2)}{4} - FK$$

$$= 394,22$$

$$JKS = 515,25 - 87,82 - 394,22 = 33,21$$

$$DB \text{ total} = an - 1 \quad 15$$

$$DB \text{ kelompok} = n - 1 \quad 3$$

$$DB \text{ Perlakuan} = a - 1 \quad 3$$

$$DB \text{ Sisa} = \text{total} - \text{klp} - \text{plk} \quad 9$$

$$KTK = JKK / DB \text{ k} \quad 29,27$$

$$KTP = JKP / DB \text{ p} \quad 131,41$$

$$KTS = JKS / DB \text{ s} \quad 3,69$$

### Tabel Sidik Ragam

Sumber keragaman	DB	JK	KT	F.Hit	F. Tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	3	394,2183	131,4061	35,6063**	3,86	6,99
Kelompok	3	87,8171	29,2724	7,9318**	3,86	6,99
Sisa	9	33,2148	3,6905			
Total	15	515,2501				

Keterangan : ns = non signifikan  
 \*\* = berbeda sangat nyata

$$SE = \sqrt{\frac{KTS}{4}} = 0,96$$

### Tabel SSR dan LSR

Perlakuan	SE	SSR		LSR	
		0,05	0,01	0,05	0,01
2	0,9605	3,2000	4,6000	3,0737	4,4185
3	0,9605	3,3400	4,8600	3,2082	4,6682
4	0,9605	3,4100	4,9900	3,2754	4,7931

### Nilai rata-rata terbesar – terkecil

D	C	B	A
57,35	53,93	51,62	43,85

### Perbandingan Nilai Berbeda Nyata

Perlakuan	Selisih	LSR		Ket
		0,05	0,01	
D - C	3,4231	3,0737	4,4185	*
D - B	5,7324	3,2082	4,6682	**
D - A	13,5029	3,2754	4,7931	**
C - B	2,3093	3,0737	4,4185	ns
C - A	10,0797	3,2082	4,6682	**
B - A	7,7704	3,0737	4,4185	**

Keterangan : ns = non signifikan (P > 0,05)  
 \* = berbeda nyata (P < 0,05)  
 \*\* = berbeda sangat nyata (P < 0,01)

Superskrip : D<sup>a</sup> C<sup>b</sup> B<sup>b</sup> A<sup>c</sup>

**Lampiran 2. Uji Statistik Perlakuan Terhadap Kecernaan ADF**

kelompok	Perlakuan				total	rataan
	A (2M)	B (4M)	C (6M)	D (8M)		
1	34,63	37,60	42,64	48,96	163,82	40,96
2	38,31	40,57	42,78	47,80	169,47	42,37
3	35,92	41,90	46,06	48,83	172,71	43,18
4	35,67	43,81	40,25	46,69	166,41	41,60
Jumlah	144,52	163,87	171,73	192,28	672,41	168,10
Rataan	36,13	40,97	42,93	48,07	42,03	42,03

$$FK = \frac{(672,41)^2}{16} = 28258,07$$

$$JKT = (34,63^2 + \dots + 46,69^2) - FK = 341,11$$

$$JKK = \frac{(163,82^2 + \dots + 166,41^2)}{4} - FK$$

$$= 11,07$$

$$JKP = \frac{(144,52^2 + \dots + 192,28^2)}{4} - FK$$

$$= 292,89$$

$$JKS = 341,11 - 11,07 - 292,89 = 37,14$$

$$DB \text{ total} = an - 1 \quad 15$$

$$DB \text{ kelompok} = n - 1 \quad 3$$

$$DB \text{ Perlakuan} = a - 1 \quad 3$$

$$DB \text{ Sisa} = \text{total} - \text{klp} - \text{plk} \quad 9$$

$$KTK = JKK / DB \text{ k} \quad 3,69$$

$$KTP = JKP / DB \text{ p} \quad 97,63$$

$$KTS = JKS / DB \text{ s} \quad 4,13$$

**Tabel Sidik Ragam**

Sumber keragaman	DB	JK	KT	F.Hit	F. Tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	3,00	292,89	97,63	23,66**	3,86	6,99
Kelompok	3,00	11,07	3,69	0,89 <sup>ns</sup>	3,86	6,99
Sisa	9,00	37,14	4,13			
Total	15,00	341,11				

Keterangan : ns = non signifikan  
 \*\* = berbeda sangat nyata

$$SE = \sqrt{\frac{KTS}{4}} = 1,02$$

**Tabel SSR dan LSR**

Perlakuan	SE	SSR		LSR	
		0,05	0,01	0,05	0,01
2,00	1,02	3,20	4,60	3,25	4,67
3,00	1,02	3,34	4,86	3,39	4,94
4,00	1,02	3,41	4,99	3,46	5,07

Nilai rata-rata terbesar – terkecil

D	C	B	A
48,07	42,93	40,97	36,13

Perbandingan nilai berbeda nyata

Perlakuan	Selisih	LSR		Ket
		0,05	0,01	
D - C	5,14	3,25	4,67	**
D - B	7,10	3,39	4,94	**
D - A	11,94	3,46	5,07	**
C - B	1,96	3,25	4,67	ns
C - A	6,80	3,39	4,94	**
B - A	4,84	3,25	4,67	**

Keterangan : ns = non signifikan (P > 0,05)  
 \* = berbeda nyata (P < 0,05)  
 \*\* = berbeda sangat nyata (P < 0,01)

Superskrip : D<sup>a</sup> C<sup>b</sup> B<sup>b</sup> A<sup>c</sup>

### Lampiran 3. Uji Statistik Perlakuan Terhadap Kecernaan Selulosa

kelompok	Perlakuan				total	rataan
	A (2M)	B (4M)	C (6M)	D (8M)		
1	46,23	50,33	52,87	59,43	208,86	52,22
2	42,22	49,77	52,13	58,56	202,69	50,67
3	47,25	54,16	58,33	64,12	223,86	55,97
4	46,90	49,68	52,20	59,36	208,15	52,04
Jumlah	182,61	203,94	215,54	241,48	843,57	210,89
Rataan	45,65	50,98	53,88	60,37	52,72	52,72

$$FK = \frac{(843,57)^2}{16} = 44475,578$$

$$JKT = (46,23^2 + \dots + 59,36^2) - FK = 527,056$$

$$JKK = \frac{(208,86^2 + \dots + 208,15^2)}{4} - FK$$

$$= 61,728$$

$$JKP = \frac{(182,61^2 + \dots + 241,48)^2}{4} - FK$$

$$= 451,239$$

$$JKS = 527,056 - 61,728 - 451,239 = 14,034$$

$$DB \text{ total} = an - 1 \quad 15$$

$$DB \text{ kelompok} = n - 1 \quad 3$$

$$DB \text{ Perlakuan} = a - 1 \quad 3$$

$$DB \text{ Sisa} = \text{total} - klp - plk \quad 9$$

$$KTK = JKK / DB \text{ k} \quad 20,594$$

$$KTP = JKP / DB \text{ p} \quad 150,413$$

$$KTS = JKS / DB \text{ s} \quad 1,559$$

**Tabel Sidik Ragam**

Sumber keragaman	DB	JK	KT	F.Hit	F. Tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	3	451,24	150,41	96,46**	3,86	6,99
Kelompok	3	61,78	20,59	13,21**	3,86	6,99
Sisa	9	14,03	1,56			
Total	15	527,05579				

Keterangan : ns = non signifikan  
 \*\* = berbeda sangat nyata

$$SE = \sqrt{\frac{KTS}{4}} = 0,62$$

**Tabel SSR dan LSR**

Perlakuan	SE	SSR		LSR	
		0,05	0,01	0,05	0,01
2	0,62	3,20	4,60	2,00	2,87
3	0,62	3,34	4,86	2,09	3,03
4	0,62	3,41	4,99	2,13	3,12

Nilai rata-rata terbesar – terkecil

D	C	B	A
60,37	53,88	50,98	45,65

Perbandingan Nilai Berbeda Nyata

Perlakuan	Selisih	LSR		Ket
		0,05	0,01	
D - C	6,48	2,00	2,87	**
D - B	9,38	2,09	3,03	**
D - A	14,72	2,13	3,12	**
C - B	2,90	2,00	2,87	**
C - A	8,23	2,09	3,03	**
B - A	5,33	2,00	2,87	**

Keterangan : ns = non signifikan (P > 0,05)  
 \* = berbeda nyata (P < 0,05)  
 \*\* = berbeda sangat nyata (P < 0,01)

Superskrip : D<sup>a</sup> C<sup>b</sup> B<sup>c</sup> A<sup>d</sup>

**Lampiran 4. Uji Statistik Perlakuan Terhadap Kecernaan Hemiselulosa**

kelompok	Perlakuan				total	rataaan
	A (2M)	B (4M)	C (6M)	D (8M)		
1	50,99	58,05	65,94	67,96	242,94	60,73
2	59,06	60,41	71,84	75,15	266,46	66,61
3	63,08	78,86	72,42	71,27	285,64	71,41
4	57,48	59,01	75,25	76,67	268,41	67,10
Jumlah	230,62	256,32	285,45	291,05	1063,44	265,86
Rataan	57,65	64,08	71,36	72,76	66,47	66,47

$$FK = \frac{(1063,44)^2}{16} = 70681,55$$

$$JKT = (50,99^2 + \dots + 76,67^2) - FK = 1049,58$$

$$JKK = \frac{(242,94^2 + \dots + 268,41^2)}{4} - FK$$

$$= 230,82$$

$$JKP = \frac{(230,62^2 + \dots + 291,05^2)}{4} - FK$$

$$= 587,77$$

$$JKS = 1049,58 - 230,82 - 587,77 = 230,99$$

$$DB \text{ total} = an - 1 \quad 15$$

$$DB \text{ kelompok} = n - 1 \quad 3$$

$$DB \text{ Perlakuan} = a - 1 \quad 3$$

$$DB \text{ Sisa} = \text{total} - \text{klp} - \text{plk} \quad 9$$

$$KTK = JKK / DB \text{ k} \quad 76,94$$

$$KTP = JKP / DB \text{ p} \quad 195,92$$

$$KTS = JKS / DB \text{ s} \quad 25,67$$

**Tabel Sidik Ragam**

Sumber keragaman	DB	JK	KT	F.Hit	F. Tabel	
					0,05	0,01
Perlakuan	3,00	587,77	195,92	7,63**	3,86	6,99
Kelompok	3,00	230,82	76,94	3,00 <sup>ns</sup>	3,86	6,99
Sisa	9,00	230,99	25,67			
Total	15,00	1049,58				

Keterangan : ns = non signifikan  
 \*\* = berbeda sangat nyata

$$SE = \sqrt{\frac{KTS}{4}} = 1,64$$

**Tabel SSR dan LSR**

Perlakuan	SE	SSR		LSR	
		0,05	0,01	0,05	0,01
2,00	2,53	3,20	4,60	8,11	11,65
3,00	2,53	3,34	4,86	8,46	12,31
4,00	2,53	3,41	4,99	8,64	12,64

Nilai rata-rata terbesar – terkecil

D	C	B	A
72,76	71,36	64,08	57,65

Perbandingan Nilai Berbeda Nyata

Perlakuan	Selisih	LSR		Ket
		0,05	0,01	
D - C	1,40	8,11	11,65	ns
D - B	8,68	8,46	12,31	*
D - A	15,11	8,64	12,64	**
C - B	7,28	8,11	11,65	ns
C - A	13,71	8,46	12,31	**
B - A	6,43	8,11	11,65	ns

Keterangan : ns = non signifikan (P > 0,05)  
 \* = berbeda nyata (P < 0,05)  
 \*\* = berbeda sangat nyata (P < 0,01)

Superskrip : D<sup>a</sup> C<sup>ab</sup> B<sup>bc</sup> A<sup>c</sup>



**DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL  
LABORATORIUM NUTRISI RUMINANSIA  
JURUSAN PETERNAKAN  
FAKULTAS PETERNAKAN UNIVERSITAS ANDALAS**  
Kampus Limau Manih. Telp. (0751) 71464-74755-72400.  
Fax. (0751) 71464. Padang 25163 e-mail: faterna@unand.ac.id

Kepada Yth  
Sdr. Adha Mulia Hasibuan  
1110612117  
Di Padang

Yang bertandatangan di bawah ini menerangkan bahwa hasil analisa data kimia dari sampel

Jenis : Ampas tebu (70%) + dedak (30%)  
Diambil dari : Sampel bahan setelah fermentasi sebelum *in-vitro*  
Jumlah Sampel : 4

KOMPOSISI KIMIA %	A	B	C	D
BK	89,93	88,94	88,86	87,91
BO	88,53	88,63	87,15	84,15
PK	9,31	10,83	9,59	14,63
NDF	69,72	65,49	69,94	65,17
ADF	44,73	40,86	45,09	40,68
Selulosa	28,43	26,85	28,19	29,76
Hemiselulosa	24,99	24,63	24,85	24,49
Lignin	13,76	12,54	11,99	9,94
Silika	2,54	1,47	4,91	1,36

Dibantu oleh  
PLP Lab. Nutrisi Ruminansia

Jasma  
NIP: 131912050



Padang, April 2015  
Kepala Lab. Nutrisi Ruminansia

Prof. Dr. Ir. Mardiaty Zain, MS  
NIP: 196506191990032002



DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL  
LABORATORIUM NUTRISI RUMINANSIA  
JURUSAN PETERNAKAN  
FAKULTAS PETERNAKAN UNIVERSITAS ANDALAS  
Kampus Limau Manih. Telp. (0751) 71464-74755-72400.  
Fax. (0751) 71464. Padang 25163 e-mail: faterna@unand.ac.id

Kepada Yth  
Sdr. Adha Mulia Hasibuan  
1110612117  
Di Padang

Yang bertandatangan di bawah ini menerangkan bahwa hasil analisa data kimia dari sampel

Jenis : Analisa Van Soest ampas tebu + dedak  
Diambil dari : Sampel setelah *in-vitro*  
Jumlah Sampel : 16 macam sampel

Sampel	NDF (%)	ADF (%)	Selulosa (%)	Hemiselulosa(%)	Lignin
A1	63,41	44,69	23,36	18,72	7,77
A2	68,17	49,73	29,60	18,44	12,97
A3	71,08	53,78	28,13	17,31	15,66
A4	74,56	54,46	28,56	20,11	16,70
B1	53,82	38,30	20,03	15,52	9,71
B2	50,08	42,07	23,36	8,02	8,39
B3	57,19	46,90	24,32	10,29	11,93
B4	72,01	50,02	29,43	21,99	11,87
C1	66,77	50,31	25,84	16,46	8,37
C2	57,52	48,98	25,61	8,54	9,84
C3	65,99	51,49	24,87	14,51	5,06
C4	70,01	57,00	28,50	13,01	8,84
D1	57,72	41,89	24,05	15,83	5,91
D2	61,44	47,75	27,38	13,69	8,85
D3	63,56	47,51	24,06	16,06	7,89
D4	64,51	51,06	28,11	13,45	4,12

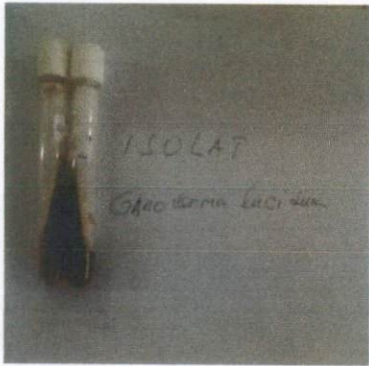
Dibantu oleh  
PLP Lab. Nutrisi Ruminansia

Jasma  
NIP: 13 1912 050

Padang, April 2015  
Kepala Lab. Nutrisi Ruminansia  
  
Prof. Dr. Ir. Mardiati Zain, MS  
NIP: 196506191990032002

Lampiran 6

DOKUMENTASI PENELITIAN



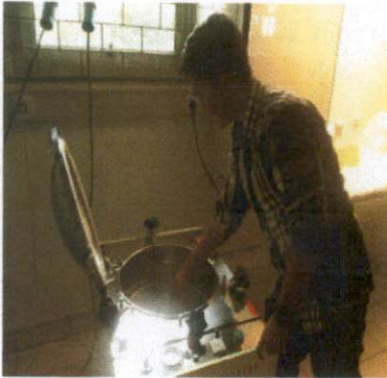
a



b



c



d



e



f



g

Keterangan : (a) Isolat *Ganoderma lucidum*; (b) Miselium *Ganoderma lucidum*; (c) Inokulum *Ganoderma lucidum* ; (d) Autoclave alat; (e) Pengambilan cairan rumen; (f) *In-vitro*; (g) Analisa fraksi serat.

## RIWAYAT HIDUP



Adha Mulia Hasibuan lahir di Bunut, pada tanggal 02 Juni 1993. Merupakan anak ke dua dari empat orang bersaudara, putra dari pasangan Bapak H. Marhot Hasibuan dan Ibu Hj. Mariam Harahap SpdI.Mpd. Pendidikan dasar ditamatkan di SD Negeri 112232 Bunut pada tahun 2005, selanjutnya menempuh pendidikan di Mts.S Darul Falah Langga Payung. Kemudian melanjutkan ke SMA N 3 Plus Rantau Utara dan tamat pada tahun 2011. Penulis tercatat sebagai mahasiswa Program Studi Ilmu Peternakan, Fakultas Peternakan Universitas Andalas.

Pada tanggal 26 Juni 2014 sampai 25 Juli 2014 melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Kelurahan Sungai Durian, Payakumbuh. Selanjutnya melaksanakan *Farm Experience* dari tanggal 24 Agustus 2014 sampai 10 Oktober 2014 di Unit Pelaksana Teknis (UPT) Fakultas Peternakan Universitas Andalas, Padang. Pada tahun 2013 penulis mengikuti Program *Credit Earning* di Institut Pertanian Bogor selama satu semester yaitu pada semester 4. Penulis aktif berorganisasi di HIPMI (Himpunan Pengusaha Muda) Universitas Andalas periode 2012-2013, BEM Fakultas Peternakan IPB periode 2013-2014 dan BEM Fakultas Peternakan Universitas Andalas periode 2014-2015. Penulis juga menjadi Sekretaris INFOKOM (Informasi dan Komunikasi) di BEM Fakultas Peternakan Universitas Andalas periode 2014-2015.

Pada bulan Februari sampai bulan Maret 2015, penulis melaksanakan penelitian di Laboratorium Nutrisi Ruminansia dan Laboratorium Bioteknologi Ternak Universitas Andalas di bawah bimbingan ibu Pof.Dr.Ir. Fauzia Agustin, MS dan bapak Ir. Erpomen, MP.

**Adha Mulia Hasibuan**